

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis

**Influencia de fibras industriales recicladas en
propiedades físicas y mecánicas de concreto,
Huancané, Puno, 2023**

Diego Jimmy Cruz Mamani

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Huancayo, 2023

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Enrique Eduardo Huaroto Casquillas
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 18 de Abril de 2024

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADAS EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO, HUANCANÉ, PUNO 2023.

Autores:

1. Diego Jimmy Cruz Mamani – EAP. Ingeniería Civil

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 18 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores N° de palabras excluidas (20): SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por encaminar mis pasos, proteger a mis seres queridos y no abandonar de los que lo necesitamos.

A mi padre y hermanos que me apoyaron de forma incondicional.

A la universidad por permitirme concluir con este tema de investigación.

A mi asesor Ma. Enrique Eduardo Huaroto Casquillas por inculcarme sus enseñanzas durante el proceso de la investigación.

DEDICATORIA

A mi linda madre quien en vida fue mi guía y actualmente sigue siendo mi guía espiritual, a mi padre y mis hermanos que con su cariño y esfuerzo me permitieron alcanzar nueva meta, a mi compañera que siempre encontró la forma de animarme en los peores momentos,

RESUMEN

La investigación que lleva por título: “Influencia de las fibras industriales recicladas en las propiedades físicas y mecánicas en el concreto, Huancané, Puno 2023”, tiene por objetivo determinar la influencia de las fibras industriales recicladas en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, Huancané, Puno 2023.

Para la realización de la presente investigación, se efectuó la adición de las fibras de acero en 4 porcentajes de 2.5%, 5%, 7.5% y 10%, respecto al peso de los agregados, mientras que para las fibras proteicas se efectuaron en 4 porcentajes de 0.5%, 1%, 1.5% y 2%, respecto al peso del cemento. La población en la investigación está conformada por 100 muestras que conforman las muestras cilíndricas y vigas, donde las muestras cilíndricas tienen dimensiones de 15 cm x 30 cm para los ensayos de velocidad de absorción en concreto y resistencia a compresión del concreto, mientras que las vigas tienen dimensiones de 15 cm x 15 cm x 54 cm para el ensayo de resistencia a la flexión.

Los datos obtenidos demuestran que el incremento de las fibras industriales recicladas con mayor valor en la trabajabilidad que pertenecen a una dosificación de 1% de fibras proteicas y 5% de fibras de acero reciclado, así como también se menciona que para la absorción, la mejor dosificación es una muestra sin fibras ya que al usarlas incrementan el índice de absorción; sin embargo, para la compresión y flexión la dosificación que muestra mejoras en las propiedades físicas y mecánicas del concreto se considera con 2% de fibras proteicas y 10% de fibras de acero reciclado alcanzando resistencias por encima del concreto convencional.

Se concluye tomar en consideración las fibras industriales, ya que permiten tener influencia positiva en las propiedades físicas y mecánicas del concreto.

Palabras clave: Permeabilidad, compresión, flexión, fibra de acero reciclado, fibra proteica.

ABSTRACT

The research entitled: "Influence of recycled industrial fibers on the physical and mechanical properties in concrete, Huancané, Puno 2023", aims to determine the influence of recycled industrial fibers on the physical and mechanical properties of concrete, Huancané, Puno 2023.

To carry out this investigation, the addition of steel fibers was carried out in 4 percentages of 2.5%, 5%, 7.5% and 10%, with respect to the weight of the aggregates, while for the protein fibers they were carried out in 4 percentages of 0.5%, 1%, 1.5% and 2%, with respect to the weight of the cement. The population in the investigation is made up of 100 samples that make up the cylindrical samples and beams, where the cylindrical samples have dimensions of 15 cm x 30 cm for the tests of absorption rate in concrete and compressive strength of the concrete, while the beams They have dimensions of 15 cm x 15 cm x 54 cm for the flexural strength test.

The data obtained demonstrate that the increase in recycled industrial fibers with higher value in workability that belong to a dosage of 1% of protein fibers and 5% of recycled steel fibers, as well as mentioning that for absorption, the best dosage is a sample without fibers since using them increases the absorption rate; However, for compression and flexure, the dosage that shows improvements in the physical and mechanical properties of the concrete is considered to be 2% protein fibers and 10% recycled steel fibers, reaching strengths above conventional concrete.

It is concluded to take industrial fibers into consideration, since they allow a positive influence on the physical and mechanical properties of concrete.

Keywords: Permeability, compression, bending, recycled steel fiber, protein fiber.

INTRODUCCIÓN

Con el tiempo el concreto se está volviendo uno de los elementos relevantes en el campo de la edificación poseyendo las mejores propiedades físicas y mecánicas, hoy en día se hace uso de aditivos para superar esas propiedades sin embargo teniendo en cuenta que el uso de estos es dañino para la persona a diferencia de fibras industriales que conceden elevar las propiedades físicas y mecánicas del concreto donde su adquisición lo hace más económica.

Las fibras proteicas provienen de animales como los ovinos y otros auquénidos estos aditivos son más ecológicos. Mientras que las fibras de acero reciclado se recolectan de llantas en desuso, extrayéndose el acero para la aplicación en esta investigación bajo el fin de desarrollar las propiedades físicas y mecánicas del concreto.

La investigación contiene los siguientes capítulos que se dan a conocer a continuación:

Capítulo I: Planteamiento del estudio, en el cual se plantea y formula el problema, objetivos, justificación, delimitaciones, hipótesis, operacionalización en las variables dependientes e independientes.

Capitulo II: Se realiza el marco teórico, los antecedentes que son el respaldo de las hipótesis consideradas en el trabajo, bases teóricas que ayudaron a conocer las definiciones de términos básicos.

Capitulo III: Se describe la metodología usada, su tipo, el nivel, el diseño, la población, así como muestras y los instrumentos de recopilación de información y/o datos. También el método de análisis y el procesamiento de información para la presente investigación.

Capitulo IV: Se obtiene los resultados de la investigación, así como la discusión, recomendaciones y conclusiones del autor.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIA	II
RESUMEN	III
ABSTRACT	V
INTRODUCCIÓN	VI
CONTENIDO	VII
CONTENIDO DE TABLAS	XI
CONTENIDO DE FIGURAS	XV
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.	1
1.1. Planteamiento y formulación del problema	1
1.1.1. Planteamiento del Problema.	1
1.1.2. Formulación del problema.	3
1.1.2.1. Problema general.....	3
1.1.2.2. Problemas específicos.....	3
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1. Objetivo general.	3
1.2.2. Objetivos específicos.	4
1.3. Justificación de la investigación.....	4
1.3.1. Justificación teórica.	4
1.3.2. Justificación Práctica.	4
1.3.3. Justificación Social.	4
1.3.4. Justificación Metodológica.	4
1.3.5. Importancia.....	5
1.3.6. Delimitación.	5
1.3.6.1. Delimitación Conceptual.....	5
1.3.6.2. Delimitación Espacial.	5
1.3.6.3. Delimitación Temporal.....	5
1.4. Hipótesis y descripción de variables	5
1.4.1. Hipótesis	5
1.4.1.1. Hipótesis General.....	5
1.4.1.2. Hipótesis Específica.....	6
1.4.2. Variables y Operacionalización.....	6
1.4.2.1. Variables.....	6
1.4.2.1.1. Variable Independiente.	6
1.4.2.1.2. Variable Dependiente.	6

1.4.2.2.Operacionalización	7
1.4.2.2.1.Operacionalización de Variables.....	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes del problema.....	9
2.1.1.Antecedentes internacionales.	9
2.1.2.Antecedente nacional.....	11
2.2. Bases teóricas	13
2.2.1.Fibras industriales incorporadas en hormigón	13
2.2.1.1Tipos de fibras.....	13
2.2.1.1.1.Fibras de acero reciclado de neumáticos	14
2.2.1.1.1.1.Propiedades mecánicas de las fibras de acero	14
2.2.1.1.2.Fibras proteicas.....	14
2.2.1.1.2.1.Propiedades de la Fibra proteica.	14
2.2.2.El Concreto.....	14
2.2.2.1.Propiedades del concreto.....	15
2.2.2.1.1.Propiedades físicas del concreto.	15
2.2.2.1.1.1.Consistencia.	15
2.2.2.1.1.2.Trabajabilidad.	15
2.2.2.1.1.3.Segregación.....	15
2.2.2.1.1.4.Exudación.....	15
2.2.2.1.1.5.Contracción.....	16
2.2.2.2.Propiedades mecánicas del concreto.	16
2.2.2.2.1.Elasticidad.	16
2.2.2.2.2.Resistencia.	16
2.2.2.2.3.Extensibilidad.....	16
2.2.2.2.4.Impermeabilidad.....	17
2.2.2.2.5.Durabilidad.....	17
2.2.3.Ensayos de concreto.	17
2.2.3.1.Ensayo de cono de Abrams.....	17
2.2.3.2.Ensayo para determinar la velocidad de absorción de agua en concreto.....	18
2.2.3.3.Ensayo de resistencia a compresión.....	19
2.2.3.4.Ensayo de resistencia de flexión.....	20
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	22
3.1. Método y alcance de la investigación	22
3.3.1.Método de la investigación: Científico.	22
3.3.2.Tipo de investigación: Aplicada.	22

3.3.3. Nivel de la Investigación: Explicativo.....	22
3.2. Diseño de la investigación: Cuasiexperimental.....	22
3.3. Población, Muestra y Muestreo.....	23
3.3.1. Población.....	23
3.3.2. Muestra.....	23
3.3.3. Muestreo.....	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
3.4.1. Técnica: Observación Directa.....	25
3.4.2. Instrumento de recolección de datos: Ficha de recopilación de información.....	25
3.4.2.1. Validez.....	25
3.4.2.2. Confiabilidad.....	26
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS – RESULTADOS.....	27
4.1. Estudios Previos.....	27
4.1.1. Estudios de laboratorio.....	27
4.2. Análisis de la información.....	27
4.2.1. Caracterización de los materiales.....	27
4.1.1. Obtención de fibra de acero reciclado.....	32
4.1.2. Obtención de fibra proteica.....	32
4.1.3. Diseño de mezcla.....	34
4.1.4. Propiedades del concreto.....	38
4.2. Resultados de la investigación.....	27
4.2.1. Determinación de la influencia de las fibras recicladas en la trabajabilidad del concreto.....	58
4.2.2. Evaluación de la influencia de las fibras industriales recicladas en la Absorción del concreto.....	58
4.2.3. Cálculo de la influencia de las fibras industriales recicladas en la resistencia a la compresión del concreto del concreto.....	59
4.2.4. Cuantificación de la influencia de las fibras industriales recicladas en la resistencia a la flexión del concreto del concreto.....	61
4.3. Contraste de hipótesis.....	27
4.3.1. Determinación de la influencia de las fibras industriales recicladas en la Trabajabilidad del concreto.....	62
4.3.2. Evaluación de la influencia de las fibras industriales recicladas en la absorción del concreto.....	62
4.3.3. Comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto con fibras proteicas y fibras de acero reciclado.....	68
4.3.4. Comportamiento de la resistencia a la flexión del concreto con fibras proteicas y fibras de acero reciclado.....	73

CAPITULO V: DISCUSIÓN	79
CONCLUSIONES.....	80
RECOMENDACIONES	81
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	82
ANEXOS	85
ANEXO 1: Matriz de consistencia.	86
ANEXO 2: Instrumento de investigación validado	88
ANEXO 3: Imagen satelital del lugar de estudio	92
ANEXO 4: Propiedades de los agregados.....	93
ANEXO 5: Diseño de mezcla.	100
ANEXO 6: Trabajabilidad en el concreto.....	103
ANEXO 7: Absorción en el concreto	106
ANEXO 8: Resistencia a la compresión	116
ANEXO 9: Resistencia a la flexión	131
ANEXO 10: Calibración de equipos	146
ANEXO 11: Panel fotográfico.....	184

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1.1 Operacionalización de variables.	8
Tabla 2.1 Clasificación de los ejemplares de fibras.	13
Tabla 2.2 Clases de mezcla según su asentamiento.	17
Tabla 2.3 Tiempo y tolerancia para el programa de medición.	18
Tabla 3.1 Probetas para el ensayo de la velocidad de absorción del concreto.	24
Tabla 3.2 Probetas para el ensayo de resistencia a la compresión del concreto.	24
Tabla 3.3 Probetas para el ensayo de resistencia a la flexión del concreto.	24
Tabla 3.4 Rango de validación.	25
Tabla 3.5 Análisis de validación.	26
Tabla 3.6 Rango de confiabilidad.	26
Tabla 4.1 Tabla de ensayos realizados en el estudio.	27
Tabla 4.2 Resultado del ensayo de análisis granulométrico aplicado al agregado grueso. ..	28
Tabla 4.3 Resultado del ensayo de análisis granulométrico aplicado al agregado fino.	29
Tabla 4.4 Resultado del ensayo de contenido de humedad aplicado al agregado fino.	30
Tabla 4.5 Resultado del ensayo del contenido de humedad aplicado al agregado grueso. ...	30
Tabla 4.6 Resultado del ensayo de peso unitario suelto aplicado en los agregados gruesos.	30
Tabla 4.7 Resultado del ensayo de peso unitario suelto aplicado en los agregados finos. ...	31
Tabla 4.8 Resultado del ensayo peso unitario varillado aplicado en los agregados gruesos.	31
Tabla 4.9 Resultado del ensayo peso unitario varillado aplicado en los agregados finos.	31
Tabla 4.10 Resumen de resultados de los ensayos de peso unitario suelto y varillado aplicado en los agregados.	31
Tabla 4.11 Resultados del ensayo de peso específico y absorción aplicado en agregados gruesos y agregados finos.	32
Tabla 4.12 Resultados del ensayo de peso específico y absorción aplicado en fibras proteicas.	34
Tabla 4.13 Características del cemento y el agua.	34
Tabla 4.14 Características de los agregados fino y grueso.	34
Tabla 4.15 Propiedades del concreto.	35
Tabla 4.16 Dosificación cuando no se cuenta con experiencia en obra.	35
Tabla 4.17 Contenido de aire atrapado.	35
Tabla 4.18 Volumen unitario de agua.	36
Tabla 4.19 Relación de agua/cemento por resistencia al concreto.	36
Tabla 4.20 Peso del agregado grueso por unidad del volumen del concreto.	37
Tabla 4.21 Diseño de la mezcla.	38
Tabla 4.22 Diseño de mezcla por metro cúbico.	38
Tabla 4.23 Resultados del ensayo de asentamiento.	39
Tabla 4.24 Resultados del ensayo de absorción para la dosificación de 0% FP + 0% FAR.	40
Tabla 4.25 Resultados del ensayo de absorción para la dosificación de 0% FP + 0% FAR.	41
Tabla 4.26 Resultados de ensayo de absorción para la dosificación de 0.5% FP + 2.5% FAR.	42
Tabla 4.27 Resultados de ensayo de absorción para la dosificación de 0.5% FP + 2.5% FAR.	43

Tabla 4.28 Resultados de ensayo de absorción para la dosificación de 1% FP + 5% FAR..	44
Tabla 4.29 Resultados de ensayo de absorción para la dosificación de 1% FP + 5% FAR..	45
Tabla 4.30 Resultados de ensayo de absorción para la dosificación de 1.5% FP + 7.5% FAR.	46
Tabla 4.31 Resultados de ensayo de absorción para la dosificación de 1.5% FP + 7.5% FAR.	47
Tabla 4.32 Resultados de ensayo de absorción para la dosificación de 2% FP + 10% FAR	48
Tabla 4.33 Resultados de ensayo de absorción para la dosificación de 2% FP + 10% FAR	49
Tabla 4.34 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 0% FP + 0% FAR a los 7 días.	50
Tabla 4.35 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 0% FP + 0% FAR a los 14 días.	50
Tabla 4.36 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 0% FP + 0% FAR a los 28 días.	50
Tabla 4.37 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 0.5% FP + 2.5% FAR a los 7 días.	51
Tabla 4.38 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 0.5% FP + 2.5% FAR a los 14 días.	51
Tabla 4.39 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 0.5% FP + 2.5% FAR a los 28 días.	51
Tabla 4.40 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 1% FP + 5% FAR a los 7 días.	51
Tabla 4.41 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 1% FP + 5% FAR a los 14 días.	52
Tabla 4.42 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 1% FP + 5% FAR a los 28 días.	52
Tabla 4.43 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 1.5% FP + 7.5% FAR a los 7 días.	52
Tabla 4.44 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 1.5% FP + 7.5% FAR a los 14 días.	52
Tabla 4.45 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 1.5% FP + 7.5% FAR a los 28 días.	53
Tabla 4.46 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 2% FP + 10% FAR a los 7 días.	53
Tabla 4.47 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 2% FP + 10% FAR a los 14 días.	53
Tabla 4.48 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 2% FP + 10% FAR a los 28 días.	53
Tabla 4.49 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 0% FP + 0% FAR a los 7 días.	54
Tabla 4.50 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 0% FP + 0% FAR a los 14 días.	54
Tabla 4.51 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 0% FP + 0% FAR a los 28 días.	55
Tabla 4.52 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 0.5% FP + 2.5% FAR a los 7 días.	55

Tabla 4.53 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 0.5% FP + 2.5% FAR a los 14 días.	55
Tabla 4.54 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 0.5% FP + 2.5% FAR a los 28 días.	55
Tabla 4.55 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 1% FP + 5% FAR a los 7 días.	56
Tabla 4.56 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 1% FP + 5% FAR a los 14 días.	56
Tabla 4.57 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 1% FP + 5% FAR a los 28 días.	56
Tabla 4.58 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 1.5% FP + 7.5% FAR a los 7 días.	56
Tabla 4.59 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 1.5% FP + 7.5% FAR a los 14 días.	57
Tabla 4.60 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 1.5% FP + 7.5% FAR a los 28 días.	57
Tabla 4.61 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 2% FP + 10% FAR a los 7 días.	57
Tabla 4.62 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 2% FP + 10% FAR a los 14 días.	57
Tabla 4.63 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 2% FP + 10% FAR a los 28 días.	58
Tabla 4.64 Resumen de resultados de ensayo de asentamiento.	58
Tabla 4.65 Resumen de resultados del ensayo de absorción.	59
Tabla 4.66 Resumen de resultado del ensayo de compresión.	60
Tabla 4.67 Resumen de resultados del ensayo de flexión.	61
Tabla 4.68 Resultados del ensayo de asentamiento MC vs 0.5% FP + 2.5% FAR.	62
Tabla 4.69 Resultados de prueba t para ensayo de asentamiento MC vs 0.5% FP + 2.5% FAR.	63
Tabla 4.70 Resultados del ensayo de asentamiento MC vs 1% FP + 5% FAR.	64
Tabla 4.71 Resultados de prueba t para ensayo de asentamiento MC v.s. 1% FP + 5% FAR.	64
Tabla 4.72 Resultados del ensayo de asentamiento MC vs 1.5% FP + 7.5% FAR.	65
Tabla 4.73 Resultados de prueba t para ensayo de asentamiento MC vs 1.5% FP + 7.5% FAR.	65
Tabla 4.74 Resultados del ensayo de asentamiento MC vs 2% FP + 10% FAR.	66
Tabla 4.75 Resultados de prueba t para ensayo de asentamiento MC VS 2% FP + 10% FAR.	66
Tabla 4.76 Resumen de resultados del ensayo de absorción para las dosificaciones.	67
Tabla 4.77 Análisis de varianza de un factor para absorción.	67
Tabla 4.78 Análisis de varianza de las diferentes dosificaciones.	68
Tabla 4.79 Regresión lineal – resistencia a la compresión de MC vs 0.5% FP + 2.5% FAR.	68
Tabla 4.80 regresión lineal resistencia a la compresión de MC vs 1 % FP + 5% FAR.	69
Tabla 4.81 Regresión lineal -resistencia a la compresión de MC vs 1.5 %FP + 7.5%FAR.	70
Tabla 4.82 Regresión lineal - resistencia a la compresión de MC vs 2%FP + 10%FAR.	71
Tabla 4.83 Método estadístico de prueba ANOVA aplicado a 28 días.	72

Tabla 4.84 Análisis de Varianza para ensayo de resistencia a la compresión	73
Tabla 4.85 Regresión lineal - resistencia a la flexión de MC vs 0.5% FP + 2.5% FAR	74
Tabla 4.86 Regresión lineal - resistencia a la flexión de MC vs 1% FP + 5%FAR.....	75
Tabla 4.87 Regresión lineal - resistencia a la flexión de MC vs 1.5% FP + 7.5% FAR.....	76
Tabla 4.88 Regresión lineal - resistencia a la flexión MC vs 2% FP + 10% FAR.....	77
Tabla 4.89 Método estadístico de prueba ANOVA aplicado a la edad de 28 días.....	78
Tabla 4.90 Análisis de Varianza para el ensayo de flexión	78

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1.1 Concreto expuesto por fisuras	2
Figura 1.2 Fisuras en concreto	3
Figura 2.1 Dimensiones para el ensayo de asentamiento.	18
Figura 2.2 Dimensiones para el ensayo de absorción	19
Figura 2.3 Muestra de molde para el uso en el ensayo de resistencia en la compresión del concreto.	20
Figura 2.4 Diagrama del dispositivo para el ensayo a flexión en vigas a tercios.....	21
Figura 4.1 Representación del ensayo de análisis granulométrico del agregado grueso.	28
Figura 4.2 Representación del ensayo de análisis granulométrico del agregado fino.....	29
Figura 4.3 Recolección de neumáticos en desuso.	32
Figura 4.4 Proceso de hilado de lana de ovino.	33
Figura 4.5 Proceso final de las fibras de acero y fibras de lana de ovino.....	33
Figura 4.6 Representación del ensayo de absorción, MA-1 (0% FP + 0% FAR).	40
Figura 4.7 Representación del ensayo de absorción, MA-2 (0% FP + 0% FAR).	41
Figura 4.8 Representación del ensayo de absorción MA-3, (0.5% FP + 2.5% FAR).....	42
Figura 4.9 Representación del ensayo de absorción MA-4, (0.5% FP + 2.5% FAR).....	43
Figura 4.10 Representación del ensayo de absorción, MA-5 (1% FP + 5% FAR).	44
Figura 4.11 Representación del ensayo de absorción, MA-6 (1% FP + 5% FAR).	45
Figura 4.12 Representación del ensayo de absorción, MA-7 (1.5% FP + 7.5% FAR).	46
Figura 4.13 Representación del ensayo de absorción, MA-8 (1.5% FP + 7.5% FAR).	47
Figura 4.14 Representación del ensayo de absorción, MA-9 (2% + 10% FAR).	48
Figura 4.15 Representación del ensayo de absorción, MA-10 (2% FP + 10% FAR).	49
Figura 4.16 Representación del ensayo de compresión para las 3 edades.....	60
Figura 4.17 Representación del ensayo de flexión para las 3 edades.....	62
Figura 4.18 Gráfica de regresión lineal – Resistencia muestra control (MC) v.s Resistencia. 0.5% FP + 2.5% FAR.	69
Figura 4.19 Gráfica de regresión lineal – Resistencia Muestra control (MC) vs Resistencia 1% FP + 5% FAR.	70
Figura 4.20 Grafica de regresión lineal – Resistencia muestra control (MC) vs Resistencia 1.5% FP + 7.5% FAR.	71
Figura 4.21 Gráfica de regresión lineal – Resistencia muestra control (MC) vs Resistencia 2% FP + 10% FAR.....	72
Figura 4.22 Gráfica de regresión lineal - Flexión muestra control (MC) vs Flexión 0.5% FP + 2.5% FAR.	74
Figura 4.23 Gráfica de regresión lineal - Flexión muestra control (MC) vs Flexión 1% FP + 5% FAR.	75
Figura 4.24 Gráfica regresión lineal - Flexión muestra control (MC) vs Flexión 1.5% FP + 7.5% FAR.	76
Figura 4.25 Gráfica de regresión lineal - Flexión muestra control (MC) vs Flexión 2% FP + 10% FAR	77

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.

1.1. Planteamiento y formulación del problema

1.1.1. Planteamiento del Problema.

De los materiales compuestos más utilizados en la ciudad de Huancané en la edificación es el concreto, con el pasar de los años se convirtió en un componente valioso para la edificación de distintas obras civiles, siendo que este reemplazó al adobe por su alta resistencia y vida útil ante diferentes cambios pluviales y otros, por ello distintos países buscan mejorar los atributos tanto mecánicos como físicos del hormigón, mediante materiales que se puedan usar como aditivos lográndose de diferentes formas, no obstante hoy en día estos aditivos incrementan el valor del concreto e incluso dañino a quien lo manipula descuidadamente. Por lo que, las fibras industriales buscan mejorar el hormigón en sus características mecánicas y físicas, obteniéndose de objetos en desuso y dándoles un nuevo uso, donde se beneficia el concreto y el medio ambiente, en la búsqueda de prevenir las fisuras considerando la mejora del concreto ante sobrecargas y agentes externos para su mejoría en las necesidades que se solicita en el concreto.

Según IMCYC (2007), el cemento portland es relativamente resistente por las características que lo componen, además de ello es resistente en la compresión, no obstante, resulta ser frágil en la tensión, lo cual puede ser mejorada por el uso de un refuerzo de ciertas fibras.

Según el Ministerio del ambiente, MINAM (2021), se registra un aproximado de 92'822.84 toneladas de residuos en el 2020, de los cuales 24'423.22 toneladas corresponden a basura inorgánica como, por ejemplo: plásticos desechados, latas residuales, entre otros. Así como 68'399.63 toneladas corresponden a basura orgánica como, por ejemplo: sobras de frutas y verduras, que provienen de mercados, tiendas, hogares y otros, todo valorizado es superior a la del año 2019 siendo este de 84'063 toneladas de residuos orgánicos e inorgánicos, lo cual hace denotar el incremento de residuos sólidos en estos últimos años.

Según MINAM (2021), en recientes años, en nuestro país se observaron un crecimiento de neumáticos en desuso. Así, en el 2014, hubo un ingreso de cincuenta y cinco mil seiscientos setenta y tres toneladas de llantas, mientras tanto en el 2018 el aumento fue de 92'659 toneladas, que por efecto se convertiría en neumáticos fuera de uso (NFU). Los neumáticos son materiales compuestos de masiva demanda, que de generan desechos sólidos en considerables cantidades.

En la ciudad de Huancané, se tiene el problema de fisuras del concreto donde como consecuencia afecta las propiedades físicas y mecánicas del mismo, esto se debe por sobrecargas, presencia de humedad y sulfatos, lo cual ocurre durante su vida útil que afecta la resistencia del concreto ya sea, por antigüedad, un mal proceso constructivo o un mal diseño de mezcla, que causa un debilitamiento en la estructura ya sea por fisuras o algún agente externo. El fin que aborda el actual trabajo es el uso de fibras industriales recicladas, donde cada material de forma independiente mejora las propiedades del concreto y contribuye con la disminución del problema ambiental de Huancané.



*Figura 1.1 Concreto expuesto por fisuras.
Fuente: Autor.*



*Figura 1.2 Fisuras en concreto.
Fuente: Autor.*

1.1.2. Formulación del problema.

1.1.2.1. Problema general.

¿Cuánto influye las fibras industriales recicladas en las propiedades físicas y mecánicas del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023?

1.1.2.2. Problemas específicos.

- ¿Cómo influye las fibras industriales recicladas en la trabajabilidad del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023?
- ¿Cuánto influye las fibras industriales recicladas en la absorción del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023?
- ¿Cuál será la variación de la influencia de las fibras industriales recicladas en la resistencia a la compresión del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023?
- ¿Cuánto será la variación que influye las fibras industriales recicladas en la resistencia a la flexión del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general.

Determinar la influencia de las fibras industriales recicladas en las propiedades

físicas y mecánicas del concreto, Huancané, Puno 2023.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Determinar cómo afecta la influencia de las fibras industriales recicladas en la trabajabilidad del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.
- Evaluar la influencia de las fibras industriales recicladas en la absorción del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023
- Calcular la variación de la influencia de las fibras industriales recicladas en la resistencia a la compresión del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.
- Cuantificar la variación de la influencia de las fibras industriales recicladas en la resistencia a la flexión del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.

1.3. Justificación de la investigación

1.3.1. Justificación teórica.

La investigación indaga como aplicar nuevos procedimientos y metodologías, mediante la integración de fibras industriales recicladas, en la mezcla de concreto en la ciudad de Huancané, el cual estará bajo ensayos de laboratorio estandarizados.

1.3.2. Justificación práctica.

El resultado de esta investigación contribuirá informativamente acerca del uso de fibras industriales recicladas que se encuentran y se obtienen de sobremanera en la ciudad de Huancané, permitiendo aplicar y obtener concretos de alta resistencia de una forma eficaz y disminuyendo los problemas ambientales, que proporcionan alternativas de sostenibilidad ambiental, que sumara el nivel de vida para los usuarios.

1.3.3. Justificación social.

El problema de las formaciones de grietas que se presentan en el concreto donde afecta la calidad de vida de los beneficiarios, trayendo consecuencias como baja capacidad de servicio, se quiere prolongar la vida del concreto.

1.3.4. Justificación Metodológica.

La investigación se direcciona en el aumento de las cualidades físicas y mecánicas del mismo hormigón, por medio de adición de las fibras industriales recicladas, que

serán extraídas de neumáticos y similares en la ciudad de Huancané, para poder minimizar los deterioros del concreto y maximizar el tiempo de vida útil de este mismo.

1.3.5. Importancia.

La investigación dará a conocer el impacto que tiene los filamentos industriales en las características mecánicas y físicas en el hormigón.

1.3.6. Delimitación.

1.3.6.1. Delimitación Conceptual.

Con el fin del desarrollo conceptual se considera en 2 etapas: donde la primera la denominaremos etapa de recolección, con el cual se recolectará los filamentos de acero de las llantas en abandono en el distrito de Huancané y la recolección de la fibra proteica (lana de oveja). La segunda etapa se denominará, como la determinación de las características mecánicas y físicas del hormigón estos fueron evaluados en el laboratorio.

1.3.6.2. Delimitación Espacial.

La indagación se dio a cabo en el departamento de Puno, provincia de Huancané, distrito de Huancané, se encuentra a una altitud de 3854 m.s.n.m.

1.3.6.3. Delimitación Temporal.

La etapa del presente trabajo comprende desde el mes de febrero del año del 2023 hasta Julio del mismo año.

1.4. Hipótesis y descripción de variables

1.4.1. Hipótesis

1.4.1.1. Hipótesis General.

Las fibras industriales recicladas influyen significativamente en las propiedades físicas y mecánicas del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.

1.4.1.2. Hipótesis Específica.

- Las fibras industriales recicladas influyen significativamente variando en la Trabajabilidad del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.
- Las fibras industriales recicladas influyen significativamente variando en la absorción del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.
- Las fibras industriales recicladas influyen significativamente incrementando en la resistencia a la compresión del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.
- Las fibras industriales recicladas influyen significativamente aumentando en la resistencia a la flexión del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.

1.4.2. Variables y Operacionalización

1.4.2.1. Variables

1.4.2.1.1. Variable Independiente.

V1: Fibras industriales recicladas.

Clam (2022), sustentó que gracias al uso de diferentes fibras industriales, es permitido el incremento de las propiedades mecánicas y estructurales en diferentes materiales compuestos, dependiendo de la composición se puede conseguir propiedades esperadas.

Nuñez (2007), afirma en su artículo que “la variable independiente no depende de ninguna otra, puede ser manipulada por el investigador para producir ciertos efectos”.

Son filamentos que terminarán siendo adicionados al concreto que serán dosificados en diferentes porcentajes.

1.4.2.1.2. Variable Dependiente.

V2: Propiedades físicas y mecánicas de concreto.

Pastrana et al. (2019), sustentó el análisis de las características del hormigón en situación endurecida incluye el ensayo en la resistencia ante la compactación, la resistencia ante la flexión, porosidad y succión capilar.

Arias & Covinos (2021), sostiene que son aquellos que se cambian por intervención de una variable Independiente también denominado efecto.

Son las propiedades que nos ofrece el concreto que dependen de la dosificación y aditivos que se le pueda incorporar.

1.4.2.2. Operacionalización

1.4.2.2.1. Operacionalización de Variables

Tabla 1.1 Operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN	ESCALA
V1: Fibras industriales reciclados	Gracias al uso de diferentes fibras industriales es permitido el incremento de las propiedades mecánicas y estructurales en diferentes materiales compuesto, dependiendo de la composición se puede conseguir propiedades esperadas. Clam (2022).	Las fibras recicladas se operacionalizan mediante sus dimensiones: D1: Fibras de acero, D2: Fibras de lana, D3: Dosificación.	D1: Fibras de acero D2: Fibras de lana D3: Dosificación	I1: Ópticas I2: Magnéticas I3: Térmicas I1: Resistencia I2: Elasticidad I3: Flexibilidad I1: 0.5% FP + 2.5% FAR I2: 1% FP + 5% FAR I3: 1.5% FP + 7.5% FAR I4: 2% FP + 10% FAR	Ficha de recopilación de datos	Razón
V2: Propiedades físicas y mecánicas del concreto	El análisis de las características del hormigón en situación endurecida incluye el ensayo en la resistencia ante la compactación, la resistencia ante la flexión, porosidad y succión capilar. Pastrana (2019).	Las propiedades físicas y mecánicas del concreto se operacionalizan mediante sus dimensiones: D1: Trabajabilidad, D2: Absorción, D3: Resistencia a la compresión, D4: Resistencia a la flexión	D1: Trabajabilidad D2: Absorción D3: Resistencia a la compresión D4: Resistencia a la flexión	I1: 0" - 2" I2: 3" - 4" I3: >5" I1: m/s - 28 Días I2: m/s - 28 Días I3: m/s - 28 Días I1: KG/CM2 - 7 Días. I2: KG/CM2 - 14 Días. I3: KG/CM2 - 28 Días. I1: KG/CM2 - 7 Días. I2: KG/CM2 - 14 Días. I3: KG/CM2 - 28 Días.	Ensayos de laboratorio	Intervalo

Fuente: Autor.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema.

2.1.1. Antecedentes internacionales.

Doyon & Philippe (2018), sostiene en su artículo investigado denominado con su **título**, “Impact of fibre orientation on tensile, bending and shear behaviors of a steel fibre reinforced concrete”, determinó como **objetivo**, producir una gran losa de SFRC, a fin de extraer de forma específica los especímenes y se sometieron a pruebas de tracción, flexión y corte, ello para comprobar el impacto en la densidad y dirección de la fibra, la **metodología** asignada, es de diseño empírico o como otros lo conocen como experimental, del cual se recabaron los **resultados**, donde demostraron que el efecto tanto de la tracción y flexión influyen directamente a la orientación de la fibra, en tanto el comportamiento del corte fue afectado en la densidad de fibra, además de ello dichas pruebas sirvieron para comparar tanto la prueba de tracción y flexión. Finalmente, esta investigación obtuvo la siguiente **conclusión**, se obtuvo tensiones residuales de tracción, y con relación a la orientación de las fibras se obtuvo correlaciones lineales según la tensión residual de la flexión y finalmente se obtuvo correlaciones residuales entre la densidad de fibras y las tensiones de cizallamiento.

Meor et al. (2017), sostiene que en su artículo que lleva como **título**, “Performance of steel wool fiber reinforced geopolymer concrete”, tiene como **objetivo**, estudiar el impacto de los filamentos de lana de acero en el hormigón, a fin de reforzar con la aplicación de diferentes dosificaciones de peso que varían del 0% al 5%, así como analizó la compresión, densidad y trabajabilidad del empleo de la fibra de lana, asignando en su trabajo como **metodología**, en el diseño experimental. Investigación del cual consiguió el siguiente **resultado**, se tuvo como resultado que la densidad se incrementa paulatinamente al añadirle fibra de acero, acercándose a la densidad de OPC que es aproximadamente 2400 kg/m, así como emplear las fibras de acero mostro menos trabajabilidad en el hormigón, mientras que la relación al aguante a la compactación fue favorable agregar la fibra de acero dado que aumento en un máximo de 18,6% de mejora. Finalmente, esta investigación **concluye**, que adicionar los filamentos de acero al hormigón es favorable en la densidad del hormigón, así

como es favorable en la resistencia de comprensión, empero no se obtuvo buenos resultados en la trabajabilidad.

Saba et al. (2021), menciona en su artículo que lleva por **título**, “Resistencia y comportamiento a la flexión del hormigón autocompactante incorporado de fibra de acero y humo de sílice”, determinó en su **objetivo**, precisar el impacto del uso de los filamentos de acero y humo de sílice en una mezcla de hormigón. **metodología**, de diseño experimental. Investigación del cual obtuvo el siguiente **resultado**, al aplicarse cuatro dosificaciones de fibras de acero siendo (0.25, 0.50, 0.75 y 1.0%) y 20 % de cemento con humo de sílice, en cuanto a su trabajabilidad dio como resultado desfavorable dado que reduce la trabajabilidad, sin embargo, la tenacidad a la tracción y la flexión proporcionan buenas predicciones en las características endurecidas del hormigón. **Concluye**, en el reemplazo del cemento por humo de sílice y al agregar fibras de acero tuvo una mejor durabilidad y mejoro de forma favorable las propiedades de endurecimiento del HAC, dado que evitan la segregación y aumenta la capacidad de flujo.

Flores et al. (2017), en su trabajo investigativo menciona como **título**, “*Mechanical and thermal properties of concrete incorporating rubber and fibres from tyre recycling*”, el cual traza como **objetivo**, estudiar las cualidades térmicas y mecánicas aplicando fibras de acero, caucho granulado o plástico recubierto de caucho. **metodología**, de diseño experimental. Investigación del cual consiguió el siguiente **resultado**, al realizar ensayos de resistencia a flexión, comprensión e impacto, obtuvo en dichos ensayos parámetros como son módulos de young, tenacidad y además en el índice de absorción de energía en el concreto. **Concluye**, que la incorporación de metales de fibra de llantas en abandono mejora de sobremanera las características mecánicas de la mezcla en el concreto.

Valdiviezo (2016), su indagación **titulada**, *Análisis técnico comparativo del comportamiento a compresión de concretos fabricados con fibra proteica (Lana de borrego) y fibra celular (Algodón) como una alternativa sostenible de aprovechamiento de recursos*. **Objetivo**, llevar a cabo un análisis de comparación aplicando fibra proteica y la fibra celular, a fin de evaluar el comportamiento a compresión de ambos en el concreto. **Metodología**, de diseño experimental. Investigación del cual obtuvo el siguiente **resultado**, que la fibra de lana dio una ventaja favorable al resistir a 15%

a diferencia que el algodón, empero la fibra de algodón dio buen resultado con respecto a la absorción, lo cual hizo que el hormigón fabricado sea mucho más débil. **Conclusión**, notoriamente se muestra que con el 15% de la aplicación de fibra de lana aumenta hasta un 0.3% ello con relación a la resistencia en el concreto a diferencia del hormigón normal, así como el rendimiento de la fibra de lana ha sido superior a la fibra de algodón en cuanto a la compresión, por lo que, en definitiva, la fibra de lana es más resistente que la fibra de algodón en el concreto.

2.1.2. Antecedente nacional.

Rojales et al. (2021) su artículo que lleva como **título**, “*Adiciones de fibras de acero para mejorar las propiedades mecánicas del concreto: Una revisión literaria*”, el cual tiene como **objetivo**, demostrar y analizar la suma de filamentos de metal con relación a las características mecánicas de la mezcla del concreto, ello a través del análisis de 50 artículos los cual proponen la suma de los filamentos de metal al hormigón, **metodología**, en el diseño experimental, la investigación **concluye**, que para determinar de forma satisfactoria el nivel de porcentaje para aumentar las cualidades del hormigón se debe determinar los filamentos de forma corrugada y el contenido de FA ya que este da buenos resultados sobre la aguanete en la compactación del hormigón, también la resistencia de corte y flexión, con relación a la recopilación de datos se determinó que el asentamiento en incorporación de la fibra de metal no ayuda a la trabajabilidad, con relación a la aguanete a la flexión se señaló que da buenos resultados dado el concreto obtiene un comportamiento frágil y puede aumentar su resistencia.

Sonco (2022), en su trabajo de investigación que tuvo como **título**, “*Influencia de las propiedades físico mecánicas del concreto con la aplicación de fibra de lana de ovino, Juliaca, Puno, 2022.*”, investigación del cual traza como **objetivo**, determinar cómo influye las fibras proteicas en las características mecánicas y físicas en la mezcla de concreto en la ciudad de Juliaca, **metodología**, en el diseño experimental, investigación del cual obtuvo el siguiente **resultado**, que la lana varíe de manera favorable al aguanete a la flexión del hormigón, a 0.5 %, 1.0% y 1.5%, en las características mecánicas y físicas de la mezcla del hormigón de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Finalmente, **concluye**, que la adición de la fibra proteica influye de sobremanera a las características mecánicas del concreto con relación a compresión y flexión, así como determino que su aplicación favorece en ser trabajable para el concreto, el cual

se conserva en el parámetro de diseño aligerando al concreto un porcentaje de 0.5%, 1.0% y 1.5% y no se tiene variación alguna en su aplicación.

Chaparro (2021), en su investigación que tiene como **título**, “Propiedades físicas y mecánicas del concreto ligero modificado con fibra proteica de ovino para muros no portantes, Maras, Cusco 2021”, tiene como **objetivo**, en precisar el impacto de las características mecánicas y físicas de la mezcla del hormigón ligero adicionado con filamentos proteicos para muros no portantes, teniendo como investigación una **metodología**, de diseño experimental, recabando como **resultados**, la suma de filamentos de ovino varía las características mecánicas y físicas de la mezcla del concreto ligero, según sea su dosificación de 250g, 500g y 1000g en un hormigón de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, **concluye**, que la suma de las fibras proteicas varían en las cualidades mecánicas y físicas del concreto favoreciendo en la capacidad resistente a la compresión con una dosificación de 500 gr de fibra proteica, en la capacidad resistente a la flexión con una dosificación de 500 gr de filamento de ovino, en slump con 250 gr de filamento de ovino, absorción con 250 gr de filamento de ovino, dando como comentario final, que la adición de filamento de ovino en el concreto varía las características del concreto y tiene tendencia a incrementar favorablemente.

Munguía (2019), en su trabajo de investigación que, como **título** tiene “Análisis comparativo físico-mecánico entre fibras de acero y tereftalato de polietileno en la adición al hormigón para el pavimento rígido de la Av. El Ejercito-2019”, **objetivo** es el efecto de los filamentos de acero y el PET sobre el hormigón para el pavimento hidráulico, la **metodología** que tiene es de diseño experimental, donde se menciona que sus **resultados** sí influyen en las características del hormigón respecto a las graduaciones que son desde 5% y 10% en las fibras de acero mientras que es de 3% y 5% en fibras de tereftalato de polietileno, **concluye**, que la adición más óptima es de 5% en los filamentos de acero, en el asentamiento la mejor adición es de 3% PET y 10% filamentos de acero, mientras que en su capacidad resistente a la compactación la mejor adición es de 10% de filamentos de acero, en la capacidad resistente a la flexión la óptima adición es de 10% de filamento de acero.

Vela & Zegarra (2019), refiere en su trabajo de investigación que lleva de **título**, “Diseño de pavimento rígido con fibra de acero para mejorar la resistencia del concreto en el diseño de la infraestructura vial en los jirones José Olaya y Sevilla, Morales, 2018”, donde su **objetivo** es proyectar un enlosado con filamentos de acero para la mejora de su resistencia al concreto, su **metodología** es de diseño cuasi

experimental, donde sus **resultados** vienen variando en las características mecánicas del hormigón, y sus **concluye** que la dosificación de mezcla con la incorporación de un 10% de filamentos de acero resultó una mejora en la solidez a los 28 días a diferencia de un concreto tradicional.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Fibras industriales incorporadas en hormigón

Biodiversidad (2020), menciona que las fibras naturales o filamentos tienen origen animal o vegetal, en caso del origen animal consisten en secreciones de glándulas sea el caso como la seda o de productos de folículos pilosos entre ellos la lana de alpaca entre otros, mientras que de vegetal son células de gran resistencia mecánica con contenido de lignina y celulosa.

Mármol (2010), sustenta que la fibra de acero tiene pequeña sección y son de corta longitud, se agrega al hormigón para mejorarlo con el objetivo de obtener ciertas propiedades, estas se pueden dispersar de forma aleatoria en el mezclado del concreto en estado fresco.

2.2.1.1 Tipos de fibras.

Se muestra la siguiente clasificación de los tipos de fibras según sea su origen a continuación:

Tabla 2.1 Clasificación de los ejemplares de fibras.

FIBRAS				
NATURALES			ARTIFICIALES	SINTÉTICOS
ANIMAL	VEGETAL	MINERAL		
• LANA	• COCO	• ASBESTO	• FIBRAS DE VIDRIO	• POLIPROPILENO
• PELOS	• YUTE	• AMIANTO		• OLIPROPILENO
• SEDA	• LINO		• HILO METÁLICO	• CLOROFIBRAS
• OTROS	• ALGODÓN			• NYLON
	• RAICES		• FIBRAS CERÁMICAS	• POLIESTER
	• TALLOS			• JEBE
	• OTROS			• NODAL

Fuente: Flores (2011)

2.2.1.1.1. Fibras de acero reciclado de neumáticos

Según Neville (1998), menciona que diversos estudios han sostenido el reúso de desechos reciclados específicamente de neumático, como incorporación a la mezcla del concreto. Sumado a ello, el alambre de acero contenido en el neumático es más sencillo de reusar, aparte de ello se puede juntar para reusar, lo cual suma su aplicación conforme se ha detallado en la presente investigación.

2.2.1.1.1.1. Propiedades mecánicas de las fibras de acero

Domski et al. (2017), sostiene sobre las características mecánicas de los filamentos de metal son los mismos, con relación a las fibras recicladas las características de los filamentos permutan de un lote a otro en caso sea de filamentos comerciales o reciclados.

2.2.1.1.2. Fibras proteicas

Según Valdiviezo (2016), menciona que la lana lo conforma las proteínas fibrosas y globulares, las proteínas fibrosas son caracterizadas por tener abundante contenido de sulfuro, contienen cistina estos permiten unión de cadenas polipeptídicas, mediante puentes de disulfuro, también son los causantes de la estabilidad de la fibra (p. 43).

2.2.1.1.2.1. Propiedades de la fibra proteica.

Valdiviezo (2016) sustenta que las propiedades físicas más significativas son la resistencia, ya que se estiran antes de romperse, elasticidad porque figura un estiramiento de ciertos límites, flexibilidad ya que se puede doblar sin quebrarse, higroscopicidad puede absorber y secarse dependiendo del ambiente donde se encuentre, mientras que en sus propiedades químicas se tiene el efecto álcalis donde está compuesto por queratina, impacto de ácidos donde tienen aguante a los ácidos suaves.

2.2.2. El Concreto.

McCormac & Brown (2018), sustentan que el concreto está constituido por una composición de agregados y distintos elementos fusionados por una masa de cemento y agua (p. 1), pero esencialmente lo conforman el agregado grueso, agregado fino, cemento y agua, donde considera al concreto como una masa plástica

que puede adoptar múltiples formas y de fácil compactación, no obstante con el endurecimiento pierde la plasticidad y adquiere un cuerpo sólido. Al igual que diferentes solidos el concreto endurecido tiene una gran capacidad resistente a la compresión y deficiente a la capacidad resistente a la tensión.

2.2.2.1. Propiedades del Concreto.

2.2.2.1.1. Propiedades físicas del concreto.

2.2.2.1.1.1. Consistencia.

Para Rivva (1992), la consistencia es una característica del concreto fresco que indica la humedad de la mezcla tomándose en cuenta si tiene fluidez, es dependiente del volumen de agua usada en el hormigón, así como también tiene cierto grado de relación con la propiedad de trabajabilidad. La forma de medición de la consistencia es determinada por el ensayo de slump test o cono de abrams donde se indicará que tan consistente resulta el concreto.

2.2.2.1.1.2. Trabajabilidad.

Rivva (1992), menciona que en esta propiedad se establece cuan manipulable puede ser el concreto para su transporte y consolidado con el mínimo esfuerzo realizable para ser acabado sin ninguna segregación.

2.2.2.1.1.3. Segregación.

Abanto (1997) nos refiere que consta la disolución del agregado grueso en el concreto, donde se refleja por medio de las cangrejeras, bolsas de piedra, entre otros. Además de ello, sostiene que ocurre principalmente por dejar caer el concreto a una altura de más de medio metro en el instante que se está vaciando dicho elemento (p. 50).

2.2.2.1.1.4. Exudación.

Abanto (1997) sostiene que la exudación del concreto, se presenta a través del ascenso del agua hacia la superficie del concreto, esto puede ocasionar que, al acumularse en mayor cantidad de agua en ciertas partes, esta sea afectada en la relación cemento agua y por consecuencia en su resistencia (p. 54).

2.2.2.1.1.5. Contracción.

Según Pasquel (1993) es una propiedad de importancia debido a que se genera grietas de una forma constantemente habitual. El concreto se retrae inevitablemente resultando de esta reacción química disminuye el volumen inicial del agua, también es notado como retracción propia que no es reversible. La retracción seca en la mezcla de concreto, es uno de los causantes originarios en ser parte de la problemática de las fisuras porque se originan tanto en estado endurecido como plástico si se tolera que el agua tenga salida de la mezcla. Es revocable, porque se puede rescatar la mayor parte de la retracción que se originó como la consecuencia.

2.2.2.2. Propiedades mecánicas del concreto.

2.2.2.2.1. Elasticidad.

Según Rivva (1992), la capacidad del hormigón para poder deformarse siendo objeto de cargas sin deformarse permanentemente toma el nombre de deformación plástica; en consecuencia, la conexión deformación-fatiga para aquel peso que se va incrementando incesantemente suele tomar la forma como dibujando un doblez. Cuando hay una separación de una línea a otra y empieza a convertirse en curva, también conocido con el nombre de módulo de elasticidad. Este vínculo determina la medida entre el estrés a la deformación (p. 42).

2.2.2.2.2. Resistencia.

Abanto (1997), sostiene que es una característica mecánica fundamental que se toma una vez que la probeta sea curada para someterlo a un peso máximo para una unidad de área, antes de fallar por un agrietamiento. (p. 50)

2.2.2.2.3. Extensibilidad.

Según Rivva (1992), sostiene que es una característica única de la mezcla donde puede dilatarse sin dividirse, se hace el uso de la deformación máxima sin la fractura para definir esta propiedad, ello depende de factores como la elasticidad y el flujo plástico, conformado de irregularidades y deformaciones que surgen en el hormigón que vienen ocasionando cargas constantes y persistentes durante el tiempo. (p. 42).

2.2.2.2.4. Impermeabilidad.

Abanto (1997), sostiene que es una característica de importancia, se puede mejorar disminuyendo el volumen del agua en el concreto, dado que se sabe que el agua ocasiona huecos o concavidad por la evaporización, donde el curado en un plazo prolongado suele mejorar esta propiedad impermeabilizándolo (p. 58).

2.2.2.2.5. Durabilidad.

Abanto (1997), afirma que es una característica del concreto, el cual debe tener una capacidad para poder resistir en la intemperie, así como a diferentes agentes como productos químicos y desgaste, parte de los daños de la intemperie pueden ser considerados a los ciclos de descongelación y congelación (p. 57).

2.2.3. Ensayos de concreto.

2.2.3.1. Ensayo de cono de Abrams

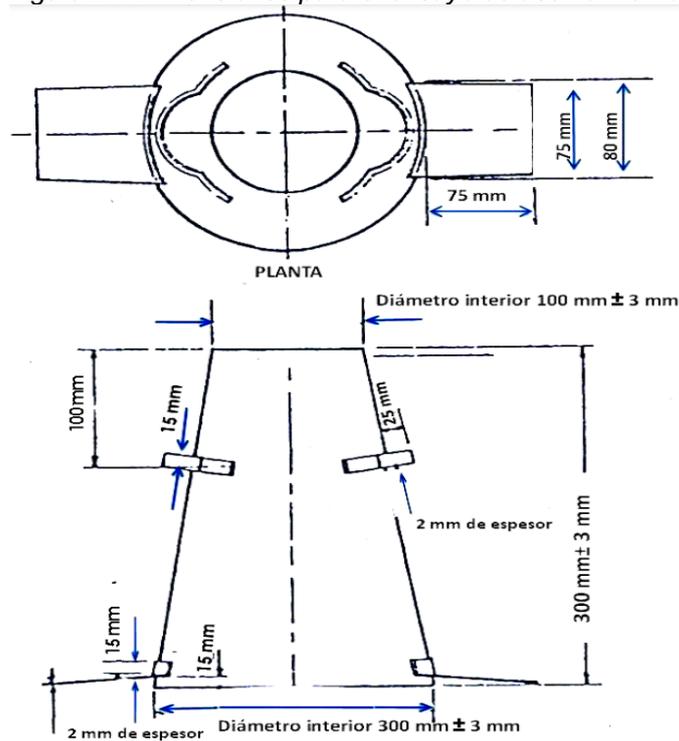
También conocido como slump test, se realiza con la idea de controlar el asentamiento de la mezcla del concreto y se ejecuta con la ayuda del cono de Abrams donde se llena con la muestra en 3 cubiertas o capas, donde se hace el chuseado en las 2 primeras capas y en la última capa se excede para luego enrasar, finalmente se levanta en vertical donde se medirá el concreto asentado y el molde, la diferencia se denomina slump.

Tabla 2.2 Clases de mezcla según su asentamiento.

CONSISTENCIA	SLUMP	TRABAJABILIDAD	METODO DE COMPACTACION
Seca	0" a 2"	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3" a 4"	Trabajable	Vibración ligera chuseado
Fluida	> 5"	Muy trabajable	Chuseado

Fuente: Abanto (1997).

Figura 2.1 Dimensiones para el ensayo de asentamiento.



Fuente: NTP 339.035 (2009).

2.2.3.2. Ensayo para determinar la velocidad de absorción de agua en concreto.

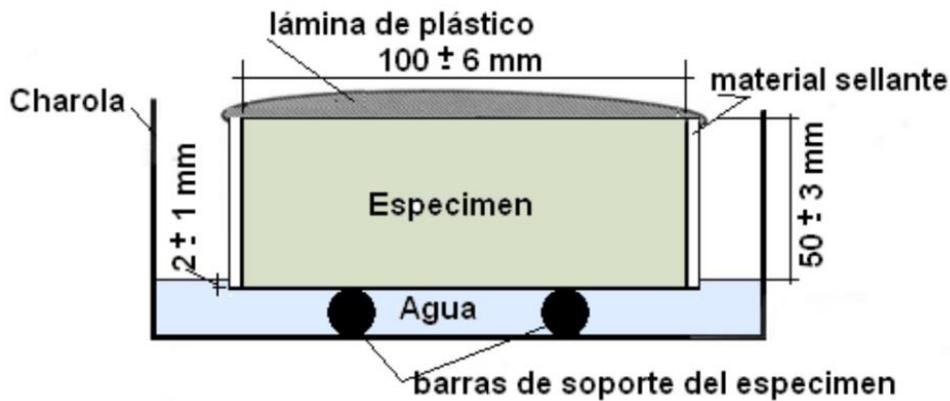
La finalidad del presente ensayo se realiza para saber la influencia de un concreto seco (no saturado) a la infiltración del agua, se practica para hallar la velocidad de absorción del agua en la superficie del concreto, al extraer el núcleo y cortarlo de forma transversal a alturas seleccionadas, la evaluación se realiza en diferentes distancias de la superficie expuesta para lo cual se registra la masa de la muestra en condiciones secas antes de ser sellado por los lados, después colocar el dispositivo y llenar con agua potable de manera que el nivel del agua este de 1mm a 3mm por encima del límite del apoyo entre tanto se lleva a cabo los ensayos luego registrar el peso de la muestra en los siguientes intervalos:

Tabla 2.3 Tiempo y tolerancia para el programa de medición.

TIEMPO	60 S	5 MIN	10 MIN	20 MIN	30 MIN	60 MIN	C/h HASTA 6 HORAS	1/d HASTA 3 d	Día 4 a 7 3 medidas separadas	Día 7 a 9 Una medida
TOLERANCIA	2 S	10 s	2 min	2 min	2 min	2 min	5 min	2 h	2 h	2 h

Fuente: NTP.339.232 (2010).

Figura 2.2 Dimensiones para el ensayo de absorción.



Fuente: NTP.339.232 (2010).

2.2.3.3. Ensayo de resistencia a compresión

Toda compresión debe efectuarse a una rapidez determinada al molde durante la elaboración, ello para preservar un molde cilíndrico dentro de una categoría estable, de acuerdo con la ASTM C 39/ C39M-17/NTP-339.034 . Cabe precisar que la tensión de compresión es determinada mediante el resultado del área de la sección de la muestra por coeficiente de la carga límite.

El actual trabajo de indagación, la resistencia del hormigón se estudia durante 28 días, del cual se utilizó especímenes cilíndricos con una altura de 30 cm y de 15 cm de diámetro, efectuándose el siguiente procedimiento:

- Las muestras se analizan a los 28 días.
- Se efectuó la medición de parámetros de la muestra tomada.
- Aplicar la carga de forma continua.
- Ya habiendo conseguido el esfuerzo máximo, se obtienen la información.

Finalmente, para establecer la resistencia de la compactación del espécimen tomado, se utilizó la siguiente operación:

$$f'c = P/A \quad (\text{Ec.2.1})$$

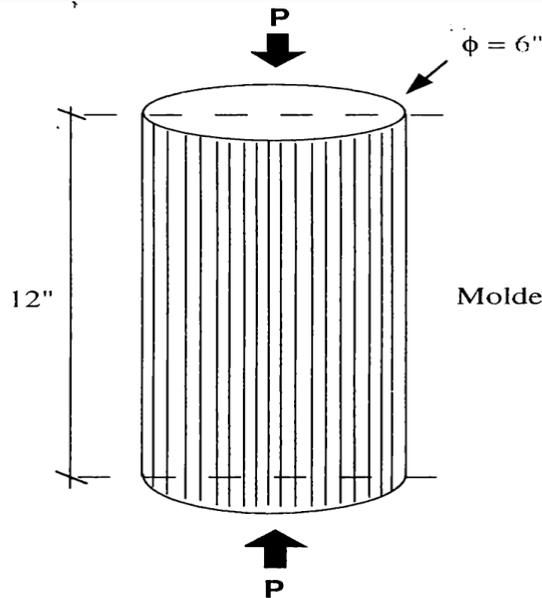
Donde:

$f'c$: Resistencia a la compresión

P: Esfuerzo de máximo de rotura que se aplica (Kg).

A: Área del ejemplar.

Figura 2.3 Muestra de molde para el uso en el ensayo de resistencia en la compresión del concreto.



Fuente: Abanto (1997).

2.2.3.4. Ensayo de resistencia de flexión

Los ejemplares de este ensayo cuentan con lados transversales prismáticos cuadrangulares de 15 cm x 15 cm x 55 cm, las mismas que se sostienen de dos apoyos a 0,46 de distancia, adicionado a ello se agrega un peso de 2/3 del lado libre (0,15 m) hasta que desvanezca, por lo que, es factible practicar el ensayo de vigas a los 28 días, efectuándose el siguiente procedimiento.

- Emplear líneas para plasmar los lados de reposo en los 4 lados más grandes.
- Se registra y verifica el volumen del espécimen en centímetros.
- Los elementos de los apoyos y el peso deben de estar limpios.
- Alinear las líneas de los dibujos con los elementos de apoyo y peso adecuados mientras se sitúa la muestra en la prensa de prueba.
- Destinar el peso a un ritmo constante donde el molde resista constantemente para al final terminar rompiéndose.
- Para luego determinar la carga máxima P.

Se usó la siguiente fórmula para hallar la resistencia de la flexión de la muestra tomada:

$$Mr = PL/bh^2 \quad (\text{ec. 2.2})$$

Donde:

Mr: Modulo de ruptura (Kg/cm²)

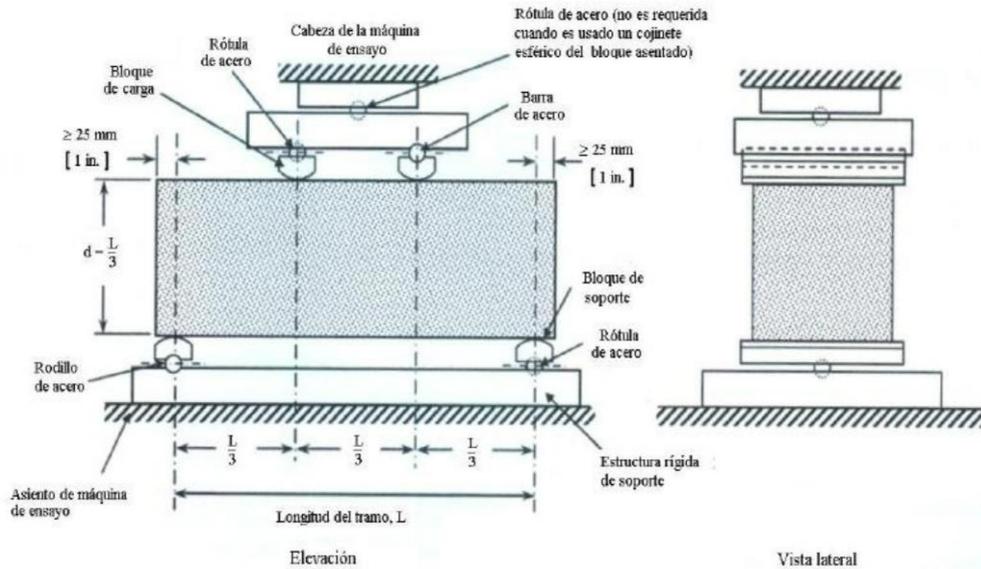
P: Esfuerzo máximo de ruptura (kg)

L: Luz libre de apoyo a apoyo (cm)

B: Ancho de la muestra en el área de falla (cm)

h: Altura de la muestra en el área de falla (cm)

Figura 2.4 Diagrama del dispositivo para el ensayo a flexión en vigas a tercios.



Fuente: NTP.339.078 (2012)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Método y alcance de la investigación

3.3.1. Método de la investigación: Científico.

Castán (2014), sostiene con relación al método científico, que “comprende un procedimiento de investigación que es utilizado prioritariamente en la producción de conocimientos de la ciencia” (p, 1). Cabe mencionar que la investigación inicia con la observación del deterioro en el concreto, donde se opta por una solución eco amigable usando fibras industriales recicladas, dando solución a los problemas de caídas de resistencia mecánica, pérdidas de adherencia y fallas de tensión. Bajo esa premisa, la investigación adopta un método científico.

3.3.2. Tipo de investigación: Aplicada.

Baena (2017), conceptualiza a la indagación aplicada como objetivo de estudio; sin embargo, el conflicto es que está destinado a la acción (p. 33), dando como resultados nuevos hechos, sumado a ello, la investigación busca nuevas soluciones para los objetivos que se planteó, por lo que el tipo de investigación que se adopta es de tipo aplicada.

3.3.3. Nivel de la Investigación: Explicativo.

Hernández et al. (2014), sostienen que “el estudio de tipo explicativo está estrictamente dirigido a contestar, el porqué de las causas de los fenómenos físicos y eventos” (p. 128). Bajo esa premisa, su interés se enfoca en explicar la forma como suscita una apariencia y en qué naturaleza se exterioriza o porqué se vinculan dos variables, la investigación tiene el fin de buscar el impacto de las fibras industriales que ocasiona en el hormigón, para determinarlo se ejecutan ensayos de resistencia a la compresión, flexión, absorción y trabajabilidad, cuyos datos nos ayuda a determinar una conclusión, la investigación pertenece al nivel explicativo.

3.2. Diseño de la investigación: Cuasiexperimental.

Carrasco (2006), menciona que diseños cuasiexperimentales, se refiere a aquellos que no se denominan de forma aleatoria a los sujetos que conforman parte del grupo experimental y de control, ni que sean emparejados, dado que los grupos de trabajo

ya se encuentran establecidos o en otras palabras ya están determinados previamente al experimento (p. 70), en esta investigación se variará la proporción de fibras industriales recicladas, para comprobar las variaciones que conllevan en las características mecánicas y físicas del hormigón. Esta investigación es experimental de tipo cuasi experimental el cual suma al logro de los fines trazados en esta presente investigación.

3.3. Población, Muestra y Muestreo.

3.3.1. Población.

Carrasco (2006) menciona que, a la población se les denomina a “todos aquellos elementos que tienen relación y/o pertenencia a un entorno espacial, en el cual se explica el trabajo de investigación” (p. 236). Bajo esa premisa, la conformación de la población es de 45 muestras cilíndricas y 45 muestras prismáticas sin y con fibras industriales, donde se requiere de 3 muestras para los ensayos de compresión y flexión donde son promediados. Cabe resaltar que para la absorción se tomaron 10 especímenes, en este caso para cada graduación y cada espécimen patrón lo que suma en 100 especímenes entre cilíndricas y vigas.

3.3.2. Muestra.

Arias (2012), sostiene que un subgrupo ejemplar finito es la muestra, el cual se obtiene a través de la población accesible (p. 83). En la investigación la muestra está constituida por 100 especímenes entre ellos 45 probetas cilíndricas, 45 vigas prismáticas de concreto, se evaluó 3 especímenes cilíndricas y especímenes prismáticos por cada porcentaje de fibras de acero reciclado (FAR) y fibras proteicas recicladas (FPR) para los distintos ensayos en diferentes edades de 07, 14 y 28 días para los ensayos de resistencia a la compactación y flexión. Para el ensayo de absorción se consideró 10 especímenes cilíndricos respectivamente sea los porcentajes a empleados.

Tabla 3.1 Probetas para el ensayo de la velocidad de absorción del concreto.

PROBETAS	% DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADAS	NÚMERO DE PROBETAS POR EDAD		TOTAL
		28 Días		
Especímenes Normalizadas	MC	2		2
	0.5% FP + 2.5% FAR	2		2
	1% FP + 5% FAR	2		2
	1.5% FP + 7.5% FAR	2		2
	2% FP + 10% FAR	2		2
TOTAL DE PROBETAS A ENSAYAR				10

Fuente: Autor

Tabla 3.2 Probetas para el ensayo de resistencia a la compresión del concreto.

PROBETAS	% DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADOS	NÚMERO DE PROBETAS POR EDAD			TOTAL
		7 Días	14 Días	28 Días	
Cilíndricas Normalizadas	MC	3	3	3	9
	0.5% FP + 2.5% FAR	3	3	3	9
	1% FP + 5% FAR	3	3	3	9
	1.5% FP + 7.5% FAR	3	3	3	9
	2% FP + 10% FAR	3	3	3	9
TOTAL DE PROBETAS A ENSAYAR				45	

Fuente: Autor

Tabla 3.3 Probetas para el ensayo de resistencia a la flexión del concreto.

PROBETAS	% DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADOS	NÚMERO DE PROBETAS POR EDAD			TOTAL
		7 Días	14 Días	28 Días	
Vigas prismáticas	MC	3	3	3	9
	0.5% FP + 2.5% FAR	3	3	3	9
	1% FP + 5% FAR	3	3	3	9
	1.5% FP + 7.5% FAR	3	3	3	9
	2% FP + 10% FAR	3	3	3	9
TOTAL DE PROBETAS A ENSAYAR				45	

Fuente: Autor

3.3.3. Muestreo.

Parella & Martins (2012) considera que el “muestreo no probabilístico se da cuando no puede determinar su probabilidad” (p. 110). Por lo que, en esta investigación se aplicó el muestreo no probabilístico.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.4.1. Técnica: Observación Directa.

Arias, (2012), menciona lo siguiente “se conoce que, por técnica de investigación, es la manera o la forma de conseguir información” (p. 69). En esta investigación se adoptó la técnica de observación directa para reunir o acumular datos.

3.4.2. Instrumento de recolección de datos: Ficha de recopilación de información

Hernández et al. (2014), mencionan que “recolectar datos te conduce a desarrollar un plan especificado de manera que permita obtener información con un fin preparado” (p. 198). En esta investigación se adoptó como herramienta la ficha de recopilación de información donde el diseño se muestra en el anexo.

3.4.2.1. Validez.

Carrasco (2006), menciona que “la validez consiste en la medición objetiva, de forma precisa, verídica y autentica, de aquello que se quiere medir de la variable” (p. 336). Cabe mencionar, que los instrumentos en el presente trabajo de investigación se validaron a través el juicio cauteloso de expertos. Como refiere el autor Gonzales et al. (2011), que sostuvieron que el grado de un instrumento tiene dominio.

Tabla 3.4 Rango de validación.

0.53 a menos	Validez nula
0.54 a 0.59	Validez baja
0.60 a 0.65	Valida
0.66 a 0.71	Muy Valida
0.72 a 0.99	Excelente validez
10	Validez perfecta

Fuente: Oседа (2008)

En el presente cuadro se muestra la validez de contenido en relación a la herramienta de las variables: V1 Fibras de neumáticos reciclados y V2 de las propiedades físicas y mecánicas del concreto.

Tabla 3.5 Análisis de validación.

Nº	Grado académico	Apellidos y Nombres	CIP	Validez
1	Ing. Civil	Chura Quispe Roscio Damiana	162185	0.86
2	Ing. Civil	Yunca Ucharico Mijael Elias	168971	0.86
3	Ing. Civil	Miranda Villanueva Antthony Anderson	190876	0.86

Fuente: Autor

Se obtuvo como resultado en este estudio de análisis de validez de la herramienta de investigación el 0.86, el mismo que al realizar la comparación con la tabla de rango de confiabilidad se entiende como una excelente validez.

3.4.2.2. Confiabilidad.

La confiabilidad puede ser definida como la determinación vale decir del alfa Cronbach, como refiere los autores Hernández et al. (2014). Así como la confiabilidad esta direccionado al grado que su adopción de forma reiterada en este caso al mismo objeto el cual produzca resultados similares.

Tabla 3.6 Rango de confiabilidad.

0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
10	Confiabilidad perfecta

Fuente: Oseda (2008)

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS – RESULTADOS.

4.1. Estudios Previos.

4.1.1. Estudios de laboratorio.

Para la investigación se procedió a realizar los siguientes ensayos bajo las siguientes normas:

Tabla 4.1 Tabla de ensayos realizados en el estudio.

ENSAYO	NORMAS
AGREGADOS	
Análisis granulométrico por tamizado	ASTM D - 422
Contenido de humedad en agregados	ASTM D - 2216 - MTC E108 - 2000
Peso unitario y vacíos de los agregados	NTP 400.017 - ASTM C - 29 - AASHTO T - 19
Peso específico y absorción de los agregados	ASTM C - 128
DISEÑO DE MEZCLA	
Diseño de mezcla	ACI 211.1.74 - ACI 211.1.81
PROPIEDADES FÍSICAS DEL CONCRETO	
Ensayo de cono de Abrams	ASTM C -143
Ensayo para determinación de la velocidad de absorción	NTP 339.232:2010
PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO	
Ensayo de compresión	NTP 339.034:2015
Ensayo de flexión	NTP 339.078:2012

Fuente: Autor

4.2. Análisis de la información.

4.2.1. Caracterización de los materiales.

A. Análisis Granulométrico.

El ensayo es ejecutado bajo la norma, ASTM D 422, donde seguidamente se muestran los resultados.

Tabla 4.2 Resultado del ensayo de análisis granulométrico aplicado al agregado grueso.

Tamiz	Abertura de tamiz (mm)	Peso retenido (g)	% Retenido Parcial	% retenido acumulado	% que pasa	Especificaciones
3"	75.000					
2 1/2"	63.000					
2"	50.000					
1 1/2"	37.500					
1"	25.000					100.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	95-100
1/2"	12.500	665.00	28.63	28.63	71.37	
3/8"	9.500	499.00	21.48	50.11	49.89	20-55
1/4"	6.300					
N° 04	4.750	1,078.00	46.41	96.52	3.48	0-10
N° 08	2.360	80.00	3.44	99.96	0.04	0-5
N° 16	1.180	0.00	0.00	99.96		
N° 30	0.600	0.00	0.00	99.96		
N° 50	0.300	0.00	0.00	99.96		
N° 100	0.150	0.00	0.00	99.96		
N° 200	0.075	0.00	0.00	99.96		
<N° 200						
TOTAL						

Fuente: Autor

Figura 4.1 Representación del ensayo de análisis granulométrico del agregado grueso.



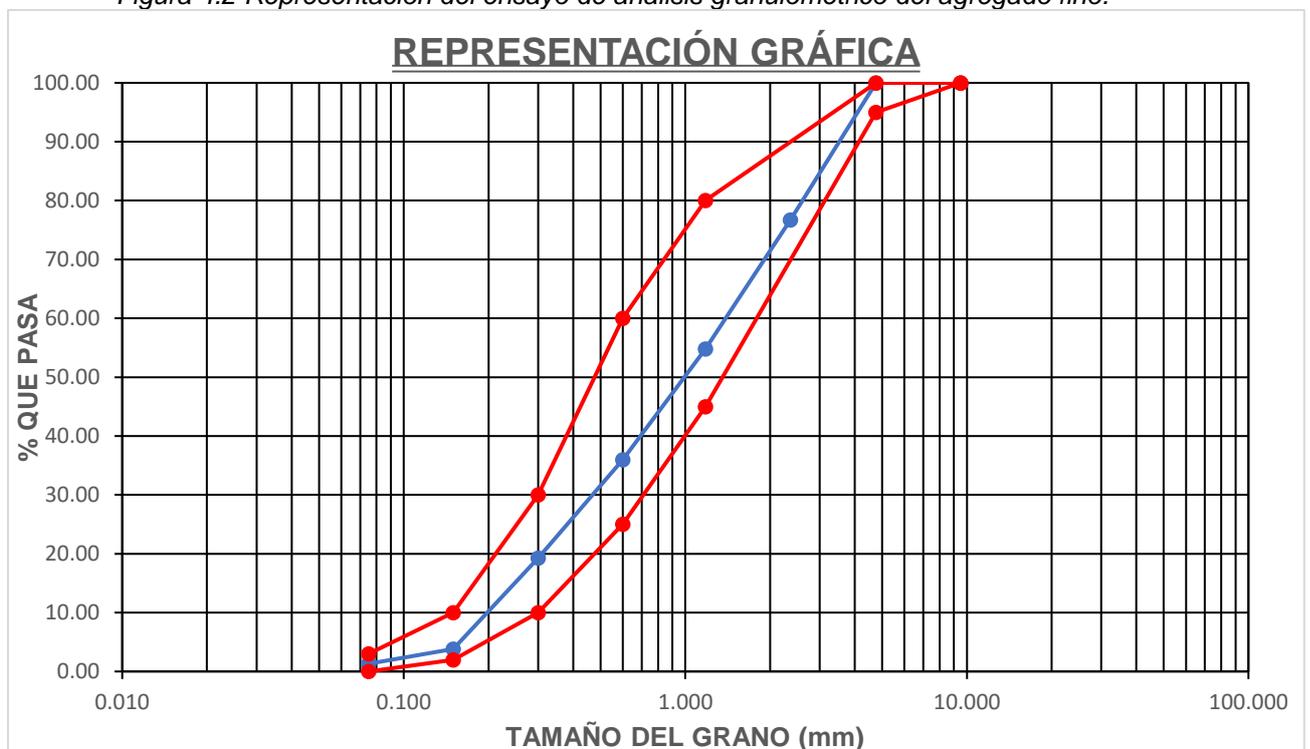
Fuente: Autor

Tabla 4.3 Resultado del ensayo de análisis granulométrico aplicado al agregado fino.

Tamiz	Abertura de tamiz (mm)	Peso retenido (g)	% Retenido Parcial	% retenido acumulado	% que pasa	Especificaciones
3"	75.000					
2 1/2"	63.000					
2"	50.000					
1 1/2"	37.500					
1"	25.000					
3/4"	19.000					
1/2"	12.500					
3/8"	9.500				100.00	100.00
1/4"	6.300					
N° 04	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	95-100
N° 08	2.360	249.00	23.31	23.31	76.69	
N° 16	1.180	234.00	21.91	45.22	54.78	45-80
N° 30	0.600	201.00	18.82	64.04	35.96	25-60
N° 50	0.300	178.00	16.67	80.71	19.29	10-30
N° 100	0.150	165.00	15.45	96.16	3.84	2-10
N° 200	0.075	27.00	2.53	98.69	1.31	0-3
<N° 200		14.00	1.31	100.00		
FONDO		1068.00	100.00			

Fuente: Autor

Figura 4.2 Representación del ensayo de análisis granulométrico del agregado fino.



B. Contenido de humedad.

El ensayo fue desarrollado bajo la siguiente norma, ASTM-D2216/MTC-E 108 2000, seguidamente se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 4.4 Resultado del ensayo de contenido de humedad aplicado al agregado fino.

MUESTRA: A. FINO	
Nº DE TARRO	1
PESO DE LA MUESTRA HÚMEDA + TARRO (gr.)	957.00
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	934.00
PESO DEL TARRO (gr.)	51.56
PESO DE LA MUESTRA HÚMEDA (gr.)	905.44
PESO DE LA MUESTRA SECO (gr.)	882.44
PESO DEL AGUA (gr.)	23.00
% HUMEDAD	2.61

Fuente: Autor

Tabla 4.5 Resultado del ensayo del contenido de humedad aplicado al agregado grueso.

MUESTRA: A. GRUESO	
Nº DE TARRO	2
PESO DE LA MUESTRA HÚMEDA + TARRO (gr.)	2246.00
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	2203.00
PESO DEL TARRO (gr.)	55.11
PESO DE LA MUESTRA HÚMEDA (gr.)	2190.89
PESO DE LA MUESTRA SECO (gr.)	2147.89
PESO DEL AGUA (gr.)	43.00
% HUMEDAD	2.00

Fuente: Autor

C. Peso unitario suelto y compactado de los agregados:

Los ensayos se realizan bajo la siguiente norma, NTP-400.017/ASTM-C-29, AASHTO-T-19, a continuación, se muestra los resultados obtenidos.

- Peso unitario suelto en los agregados.

Tabla 4.6 Resultado del ensayo de peso unitario suelto aplicado en los agregados gruesos.

AGREGADO GRUESO				
PESO UNITARIO SUELTO				
NÚMERO DE MUESTRA	UND.	1	2	3
PESO DEL MOLDE	gr	6184.00	6184.00	6184.00
VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³	2050.00	2050.00	2050.00
COLOCACIÓN DE LA MUESTRA A MOLDE		CAIDA LIBRECAIDA LIBRECAIDA LIBRE		
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	gr	9320.00	9325.00	9357.00
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	gr	3136.00	3141.00	3173.00
DENSIDAD MÍNIMA DE LA MUESTRA SECA	gr/cm³	1.530	1.532	1.548
PROMEDIO	gr/cm³		1.537	

Fuente: Autor

Tabla 4.7 Resultado del ensayo de peso unitario suelto aplicado en los agregados finos.

AGREGADO FINO				
PESO UNITARIO SUELTO				
NÚMERO DE MUESTRAS	UND	1	2	3
PESO DEL MOLDE	gr	6184.00	6184.00	6184.00
VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³	2050.00	2050.00	2050.00
COLOCACIÓN DE MUESTRA A MOLDE		CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	gr	9497	9519	9515
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	gr	3313.00	3335.00	3331.00
DENSIDAD MÍNIMA DE LA MUESTRA SECA	gr/cm³	1.616	1.627	1.625
PROMEDIO	gr/cm³		1.623	

Fuente: Autor

- *Peso unitario compactado de los agregados.*

Tabla 4.8 Resultado del ensayo peso unitario varillado aplicado en los agregados gruesos.

AGREGADO GRUESO				
PESO UNITARIO VARILLADO				
NÚMERO DE MUESTRA	UND.	1	2	3
PESO DEL MOLDE	gr	6184.00	6184.00	6184.00
VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³	2050.00	2050.00	2050.00
Nº DE CAPAS		3	3	3
Nº DE GOLPES POR CAPA		25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	gr	9520.00	9491.00	9475.00
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	gr	3336.00	3307.00	3291.00
DENSIDAD MÁXIMA DE LA MUESTRA SECA	gr/cm³	1.627	1.613	1.605
PROMEDIO	gr/cm³		1.615	

Fuente: Autor

Tabla 4.9 Resultado del ensayo peso unitario varillado aplicado en los agregados finos.

AGREGADO FINO				
PESO UNITARIO VARILLADO				
NÚMERO DE MUESTRAS	UND.	1	2	3
PESO DEL MOLDE	gr	6184.00	6184.00	6184.00
VOLUMEN DEL MOLDE	cm ³	2050.00	2050.00	2050.00
Nº DE CAPAS		3	3	3
Nº DE GOLPES POR CAPA		25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	gr	9846.00	9810.00	9842.00
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	gr	3662.00	3626.00	3658.00
DENSIDAD MÁXIMA DE LA MUESTRA SECA	gr/cm³	1.786	1.769	1.784
PROMEDIO	gr/cm³		1.780	

Fuente: Autor

Tabla 4.10 Resumen de resultados de los ensayos de peso unitario suelto y varillado aplicado en los agregados.

Descripción	Agregado fino	Agregado grueso
Peso unitario suelto	1.623 gr/cm ³	1.537 gr/cm ³
Peso unitario varillado	1.780 gr/cm ³	1.615 gr/cm ³

Fuente: Autor

D. **Peso específico y absorción de los agregados:**

Estos ensayos se realizan bajo la siguiente norma, ASTM-C-128, a continuación, se observa los resultados obtenidos.

Tabla 4.11 Resultados del ensayo de peso específico y absorción aplicado en agregados gruesos y agregados finos.

DESCRIPCIÓN	UND.	AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
PESO ESPECÍFICO	gr/cm ³	2.53	2.64
ABSORCIÓN	%	4.82	1.08

Fuente: Autor

4.1.1. Obtención de fibra de acero reciclado.

Se recolectaron neumáticos en desuso y en malas condiciones, del cual se realizó la extracción del acero con ayuda de diferentes herramientas como tenazas, alicates, con el fin de darle el uso en el proyecto de investigación y determinar la influencia que posee en las muestras de concreto, teniendo en cuenta que los cortes a los cuales se les adecuó son de 5 a 7 cm de longitud.



Figura 4.3 Recolección de neumáticos en desuso.

Fuente: Autor

4.1.2. Obtención de fibra proteica.

En cuanto a la recolección de las fibras de lana se realizó en el distrito de Huancané, provincia de Huancané del departamento de Puno, se realizó un proceso de extracción para retirar las impurezas orgánicas entre otros de la lana, para su posterior lavado con agua y cal para eliminación de contaminantes y grasas, luego se

procedió con el secado durante 24 horas a la intemperie, luego se realizó el proceso de hilado y el corte de la fibra con una medida de 5 a 6 cm de longitud.



Figura 4.4 Proceso de hilado de lana de ovino.
Fuente: Autor



Figura 4.5 Proceso final de las fibras de acero y fibras de lana de ovino.

Fuente: Autor

Tabla 4.12 Resultados del ensayo de peso específico y absorción aplicado en fibras proteicas.

AGREGADO GRUESO				
DESCRIPCIÓN	UND.	N° DE MUESTRA		
		1	2	3
A. Peso material saturado superficialmente seco (en el aire)	gr.	29.00	58.00	90.00
B. Peso Frasco + H2O	gr.	550.00	701.00	800.00
C. Peso Frasco + H2O + (A)	gr.	579.00	759.00	890.00
D. Peso material + H2O en el frasco	gr.	542.00	680.00	765.00
E. Volúmen de masa + volúmen de vacíos	cm3	37.00	79.00	125.00
F. Peso material seco	gr.	15.00	31.00	47.00
G. Volúmen de masa	cm3	23.000	48.000	82.000
H. Peso específico Bulk (base seca)	gr./cm3	0.41	0.39	0.38
Promedio Peso Específico Bulk (seco)	gr/cm3	0.39		
I. Peso Específico (saturado)	gr/cm3	0.78	0.73	0.72
Promedio Peso Específico (saturado) (sss)	gr/cm3	0.75		
J. Peso Específico Aparente (seco)	gr/cm3	0.652	0.646	0.573
Promedio Peso Específico Aparente	gr/cm3	0.624		
K. Absorción	%	93.33	87.10	91.49
Promedio de Absorción	%	90.64		

Fuente: Autor

4.1.3. Diseño de mezcla.

Finalizando con los ensayos de los agregados, se prosiguió con la ejecución del diseño de mezcla mediante módulos de fineza para un concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, donde se constituyó el diseño de mezcla de una muestra de concreto y otros con la adición de 0.5% FP + 2.5% FAR, 1 % FP + 5% FAR, 1.5% FP + 7.5% FAR, 2 % FP + 10% FAR.

a) Características de los materiales.

Tabla 4.13 Características del cemento y el agua.

CEMENTO		AGUA	
Procedencia	Rumi - Tipo IP	Tipo	Agua potable
P. específico	2.85	P. específico	1000kg/m3

Fuente: Autor

Tabla 4.14 Características de los agregados fino y grueso.

AGREGADOS			
Descripción	UND.	FINO	GRUESO
Peso unitario varillado	Kg/m3	1.780	1.615
Peso unitario suelto	Kg/m4	1.623	1.537
Peso específico de la masa	gr/cc	2.53	2.64
Contenido de la Humedad	%	2.61%	2.00%
Porcentaje de Absorción	%	4.82%	1.08%
Módulo de Fineza		3.09	-

Fuente: Autor

b) Características del concreto.

1) Propiedades del concreto.

Tabla 4.15 Propiedades del concreto.

CONCRETO		
DESCRIPCION	UND	DATO
Resistencia a la compresión	Kg/cm ²	210
Consistencia	Pulg.	3"-4"

Fuente: Autor

2) Cálculo de F'cr (Resistencia promedio requerida).

Tabla 4.16 Dosificación cuando no se cuenta con experiencia en obra.

F'c	F'cr
<210	f'c + 70
210-350	f'c + 84
>350	f'c + 98

Fuente: ACI-211

Se reemplaza con la ecuación obteniendo:

$$F'cr = 294 \text{ Kg/cm}^2$$

3) Hallando el contenido de aire.

Tabla 4.17 Contenido de aire atrapado

TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	AIRE ATRAPADO
3/8"	3.0%
1/2"	2.5%
3/4"	2.0%
1"	1.5%
1 1/2"	1.0%
2"	0.5%
3"	0.3%
6"	0.2%

Fuente: ACI-211

Dando como resultado el contenido de aire atrapado: 2.5%

4) Hallando el contenido de agua.

Tabla 4.18 Volumen unitario de agua.

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

Fuente: ACI-211

Evaluando el contenido de agua por medio de la tabla del ACI-211, el agua que se empleó para el asentamiento es de 216 L/m3.

5) Hallando la relación agua cemento.

Tabla 4.19 Relación de agua/cemento por resistencia al concreto.

f'cr (28 días)	Relación a/c de diseño en peso	
	Concretos sin aire incorporado	concreto con aire incorporado
140	0.82	0.74
150	0.8	0.71
200	0.7	0.61
210	0.68	0.59
250	0.62	0.53
280	0.57	0.48
300	0.55	0.46
350	0.48	0.4
400	0.43	--
420	0.41	--
450	0.38	--

Fuente: ACI-211

Para lo cual, se realiza la interpolación por medio de la siguiente ecuación:

$$x = 0.57 + \frac{0.55 - 0.57}{300 - 280} (294 - 280) = 0.556$$

Donde el resultado la relación de agua/cemento es de = 0.56

6) Hallando el contenido de cemento con los datos resueltos:

$$cont. cemento = \frac{216}{0.56} = 386 Kg <> 9.08 bol/m^3$$

7) Calculando el peso del agregado grueso.

Tabla 4.20 Peso del agregado grueso por unidad del volumen del concreto.

Tamaño Máximo Nominal del Agregado	Volumen de Agregado Grueso Seco y Compactado, por Volumen Unitario de Concreto para diferentes Módulos de Fineza de la Arena			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.5	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.6
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.7
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: ACI-211

Por recomendación, se trabajó a 0.6 m³ de agregado grueso, de modo que el agregado grueso calculado es:

$$0.6 \times 1615 = 969 \text{ Kg/m}^3$$

8) Calculando el volumen absoluto de la pasta.

$$\text{Cemento} = \frac{386}{2.85 \times 1000} = 0.135 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua} = \frac{216}{1000} = 216 \text{ cm}^3 = 0.216 \text{ m}^3$$

$$\text{Agregado Grueso} = \frac{969}{2.64 \times 1000} = 0.367 \text{ m}^3$$

$$\text{Aire} = 2.5\% = 0.025 \text{ m}^3$$

Donde la suma de valores es de: 0.743 m³

9) Cálculo del volumen absoluto del agregado.

$$V. \text{ absoluto del agregado} = 1 - 0.743 = 0.257 \text{ m}^3$$

10) Por lo tanto, el peso del agregado fino será de:

$$0.257 \times 2.53 \times 1000 = 648 \text{ Kg/m}^3$$

11) Corrección por humedad.

$$\text{Agregado Grueso húmedo} = 969 \times 1.02 = 988 \text{ Kg}$$

$$\text{Agregado Fino húmedo} = 648 \times 1.0261 = 665 \text{ Kg}$$

12) Cálculo del agua efectiva.

$$216 - 969 \times \frac{2.00 - 1.08}{100} - 648 \times \frac{2.61 - 4.82}{100} = 221 \text{ Lt}$$

13) Diseño de mezcla final.

Tabla 4.21 Diseño de la mezcla

AGREGADO	DOSIFICACIÓN EN	PROPORCIÓN EN	DOSIFICACIÓN EN	PROPORCIÓN EN
	PESO SECO	VOLUMEN	PESO HUMEDO	VOLUMEN
	(Kg /m3)	PESO SECO	(Kg / m3)	PESO HUMEDO
Cemento	386	1	386	1
Agua	216	0.56	221	0.57
A. Grueso	969	2.51	988	2.56
A. Fino	648	1.68	665	1.72
Aire	2.50%	----	2.50%	----

Fuente: Autor

14) Resumen de Diseño de mezcla final por metro cúbico.

Tabla 4.22 Diseño de mezcla por metro cúbico

AGREGADO	DOSIFICACIÓN EN	
	PESO HUMEDO	UND. MED.
	(Kg/m3)	
Cemento	386	Kg. / m3
Agua	221	Lts. / m3
A. Grueso	988	Kg. / m3
A. Fino	665	Kg. / m3

Fuente: Autor

4.1.4. Propiedades del concreto.

1. Asentamiento.

El ensayo de cono de abrams se ejecuta bajo la norma NTP 339.035, para lo cual se realiza en el vaciado del concreto para su medición, de la misma forma se da a conocer el resultado en la siguiente tabla:

Tabla 4.23 Resultados del ensayo de asentamiento.

ENSAYO SLUMP
Adición de fibras proteicas y fibras de acero reciclado

0% FP + 0% FAR (MB-1)	0.5% FP +2.5% FAR (MB-2)	1% FP + 5% FAR (MB-3)	1.5% FP + 7.5% FAR (MB-4)	2% FP + 10% FAR (MB-5)
3.50	3.65	3.30	3.40	3.70
0% FP + 0% FAR (MV-1)	0.5% FP +2.5% FAR (MV-2)	1% FP + 5% FAR (MV-3)	1.5% FP + 7.5% FAR (MV-4)	2% FP + 10% FAR (MV-5)
3.55	3.60	3.35	3.45	3.50

Fuente: Autor

2. Absorción.

El ensayo se ejecuta bajo la norma NTP.339.232, en el concreto endurecido se presenta los datos obtenidos en las tablas por medio de la formulación de la ecuación mostrada:

$$I = \frac{m_t}{a \times d} \quad (\text{Ec. 4.1.})$$

Donde:

I = La absorción

m_t = El cambio en la masa del espécimen en gramos, en tiempo t

a = El área expuesta del espécimen, en mm

d = La densidad del agua en g/mm³

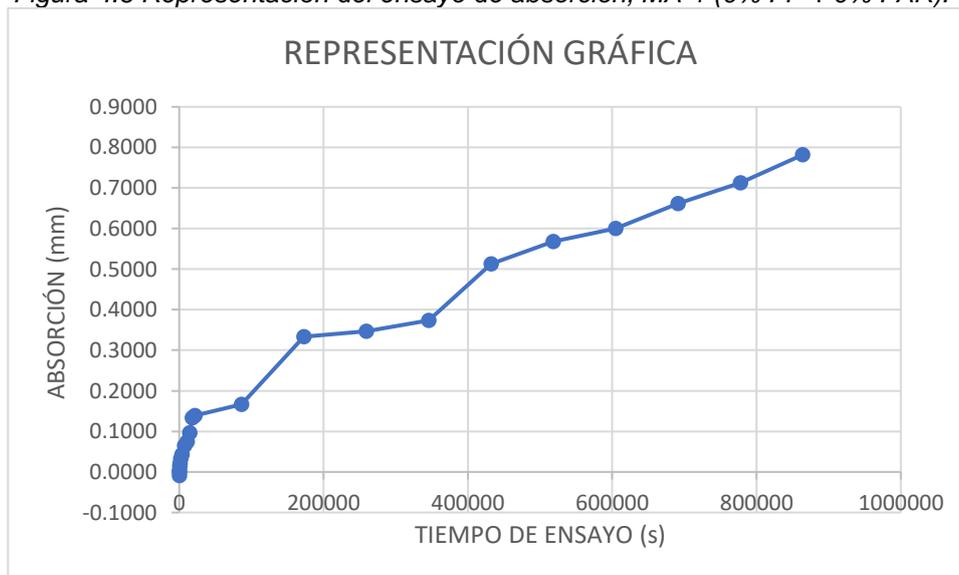
- Dosificación de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ de 0% FP + 0% FAR.

Tabla 4.24 Resultados del ensayo de absorción para la dosificación de 0% FP + 0% FAR.

MA-1					
TIEMPO DE ENSAYO		TIEMPO (S ^{1/2})	MASA (gr.)	▲ MASA (gr.)	▲ MASA/ÁREA/DENSIDAD DEL AGUA=1MM
DÍAS	s				
	0	0	1725.20	0.00	0.0000
	60	8	1723.65	-1.55	-0.0088
	300	17	1725.84	0.64	0.0036
	600	24	1727.78	2.58	0.0146
	1200	35	1728.84	3.64	0.0206
	1800	42	1730.98	5.78	0.0326
	3600	60	1732.84	7.64	0.0431
	7200	85	1736.65	11.45	0.0647
	10800	104	1738.32	13.12	0.0741
	14400	120	1742.29	17.09	0.0965
	18000	134	1748.87	23.67	0.1337
	21600	147	1749.78	24.58	0.1388
1	86400	294	1754.67	29.47	0.1664
2	172800	416	1784.21	59.01	0.3333
3	259200	509	1786.65	61.45	0.3470
4	345600	588	1791.32	66.12	0.3734
5	432000	657	1816.05	90.85	0.5131
6	518400	720	1825.78	100.58	0.5680
7	604800	778	1831.54	106.34	0.6006
8	691200	831	1842.39	117.19	0.6619
9	777600	882	1851.41	126.21	0.7128
10	864000	930	1863.65	138.45	0.7819

Fuente: Autor

Figura 4.6 Representación del ensayo de absorción, MA-1 (0% FP + 0% FAR).



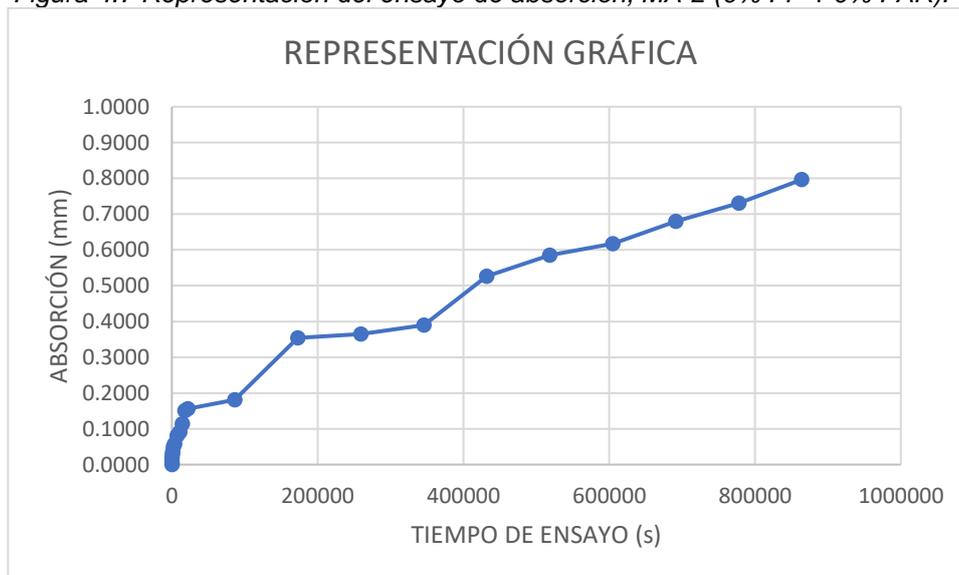
Fuente: Autor

Tabla 4.25 Resultados del ensayo de absorción para la dosificación de 0% FP + 0% FAR.

MA-2					
TIEMPO DE ENSAYO	TIEMPO	MASA	▲ MASA	▲ MASA/ÁREA/DENSIDAD DEL	
DÍAS	S	(S ^{1/2})	(gr.)	(gr.)	AGUA=1MM
	0	0	1722.00	0.00	0.0000
	60	8	1723.21	1.21	0.0068
	300	17	1725.32	3.32	0.0188
	600	24	1727.21	5.21	0.0294
	1200	35	1728.21	6.21	0.0351
	1800	42	1730.65	8.65	0.0489
	3600	60	1732.32	10.32	0.0583
	7200	85	1736.32	14.32	0.0809
	10800	104	1738.15	16.15	0.0912
	14400	120	1742.21	20.21	0.1141
	18000	134	1748.65	26.65	0.1505
	21600	147	1749.65	27.65	0.1562
1	86400	294	1754.00	32.00	0.1807
2	172800	416	1784.65	62.65	0.3538
3	259200	509	1786.54	64.54	0.3645
4	345600	588	1791.00	69.00	0.3897
5	432000	657	1815.21	93.21	0.5264
6	518400	720	1825.65	103.65	0.5854
7	604800	778	1831.30	109.30	0.6173
8	691200	831	1842.30	120.30	0.6794
9	777600	882	1851.30	129.30	0.7302
10	864000	930	1863.00	141.00	0.7963

Fuente: Autor

Figura 4.7 Representación del ensayo de absorción, MA-2 (0% FP + 0% FAR).



Fuente: Autor

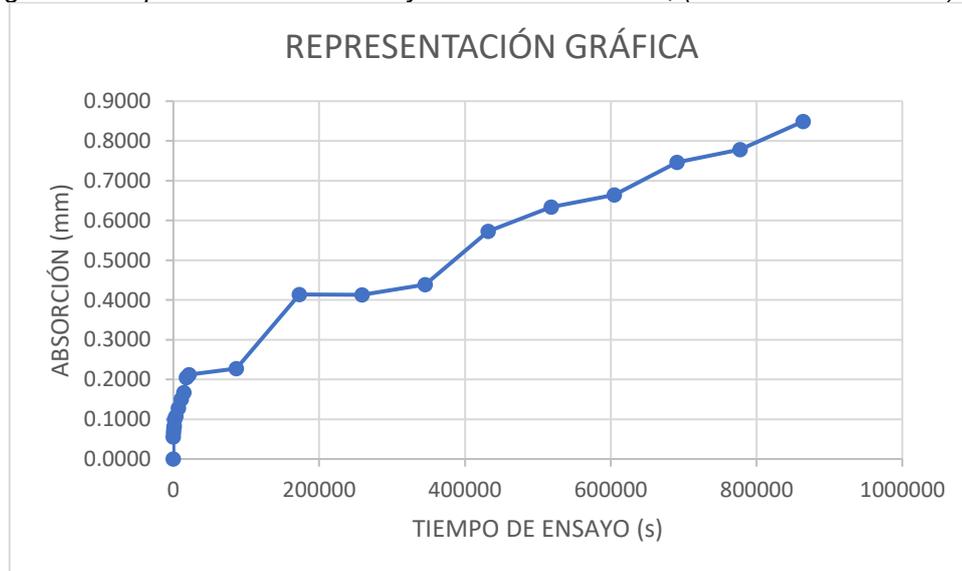
- Dosificación de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ de 0.5% FP + 2.5% FAR.

Tabla 4.26 Resultados de ensayo de absorción para la dosificación de 0.5% FP + 2.5% FAR.

MA-3					
TIEMPO DE ENSAYO	TIEMPO	MASA	▲ MASA	▲ MASA/ÁREA/DENSIDAD DEL	
DÍAS	S	(gr.)	(gr.)	AGUA=1MM	
	(S ^{1/2})				
	0	1722.00	0.00	0.0000	
	60	1731.86	9.86	0.0557	
	300	1733.97	11.97	0.0676	
	600	1735.86	13.86	0.0783	
	1200	1736.65	14.65	0.0827	
	1800	1739.60	17.60	0.0994	
	3600	1740.95	18.95	0.1070	
	7200	1744.65	22.65	0.1279	
	10800	1748.65	26.65	0.1505	
	14400	1751.65	29.65	0.1675	
	18000	1758.30	36.30	0.2050	
	21600	1759.60	37.60	0.2124	
1	86400	1762.32	40.32	0.2277	
2	172800	1795.30	73.30	0.4140	
3	259200	1795.20	73.20	0.4134	
4	345600	1799.65	77.65	0.4385	
5	432000	1823.36	101.36	0.5724	
6	518400	1834.30	112.30	0.6342	
7	604800	1839.65	117.65	0.6644	
8	691200	1854.20	132.20	0.7466	
9	777600	1859.80	137.80	0.7782	
10	864000	1872.32	150.32	0.8490	

Fuente: Autor

Figura 4.8 Representación del ensayo de absorción MA-3, (0.5% FP + 2.5% FAR).



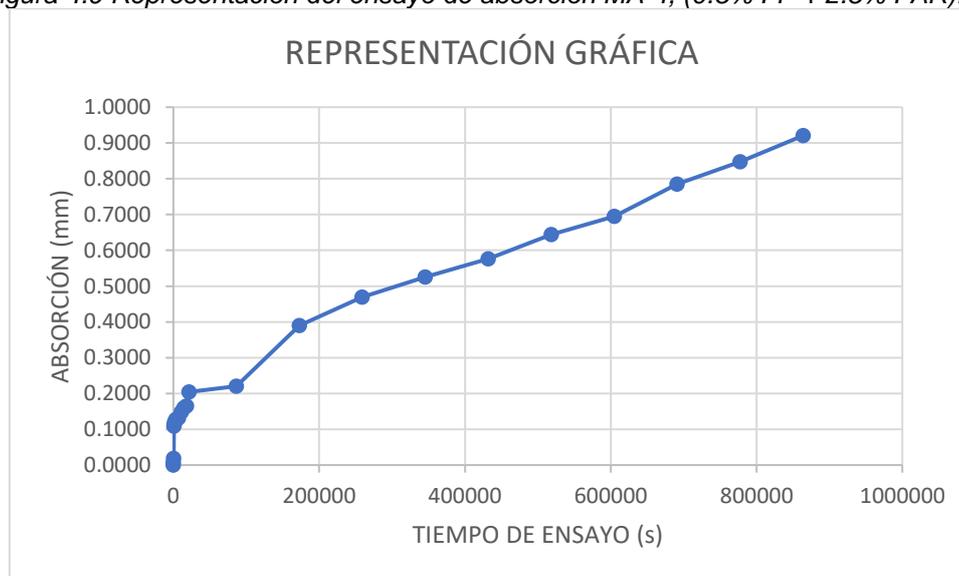
Fuente: Autor

Tabla 4.27 Resultados de ensayo de absorción para la dosificación de 0.5% FP + 2.5% FAR.

MA-4					
TIEMPO DE ENSAYO	TIEMPO	MASA	▲ MASA	▲ MASA/ÁREA/DENSIDAD DEL	
DÍAS	S	(S ^{1/2})	(gr.)	(gr.)	AGUA=1MM
	0	0	1782.00	0.00	0.0000
	60	8	1783.32	1.32	0.0075
	300	17	1785.32	3.32	0.0188
	600	24	1801.21	19.21	0.1085
	1200	35	1802.10	20.10	0.1135
	1800	42	1803.20	21.20	0.1197
	3600	60	1804.60	22.60	0.1276
	7200	85	1805.20	23.20	0.1310
	10800	104	1808.30	26.30	0.1485
	14400	120	1810.20	28.20	0.1593
	18000	134	1811.22	29.22	0.1650
	21600	147	1818.21	36.21	0.2045
1	86400	294	1821.00	39.00	0.2203
2	172800	416	1851.00	69.00	0.3897
3	259200	509	1865.00	83.00	0.4688
4	345600	588	1875.00	93.00	0.5252
5	432000	657	1884.00	102.00	0.5761
6	518400	720	1896.00	114.00	0.6438
7	604800	778	1905.00	123.00	0.6947
8	691200	831	1921.00	139.00	0.7850
9	777600	882	1932.00	150.00	0.8472
10	864000	930	1945.00	163.00	0.9206

Fuente: Autor

Figura 4.9 Representación del ensayo de absorción MA-4, (0.5% FP + 2.5% FAR).



Fuente: Autor

- Dosificación de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ de 1% FP + 5% FAR.

Tabla 4.28 Resultados de ensayo de absorción para la dosificación de 1% FP + 5% FAR.

MA-5					
TIEMPO DE ENSAYO DÍAS	TIEMPO S	TIEMPO (S ^{1/2})	MASA (gr.)	▲ MASA (gr.)	▲ MASA/ÁREA/DENSIDAD DEL AGUA=1MM
	0	0	1729.10	0.00	0.0000
	60	8	1739.06	9.96	0.0563
	300	17	1741.27	12.17	0.0687
	600	24	1742.86	13.76	0.0777
	1200	35	1743.75	14.65	0.0827
	1800	42	1747.30	18.20	0.1028
	3600	60	1748.55	19.45	0.1098
	7200	85	1751.75	22.65	0.1279
	10800	104	1755.95	26.85	0.1516
	14400	120	1759.05	29.95	0.1691
	18000	134	1766.10	37.00	0.2090
	21600	147	1767.60	38.50	0.2174
1	86400	294	1769.52	40.42	0.2283
2	172800	416	1803.00	73.90	0.4174
3	259200	509	1802.60	73.50	0.4151
4	345600	588	1806.85	77.75	0.4391
5	432000	657	1830.46	101.36	0.5724
6	518400	720	1842.10	113.00	0.6382
7	604800	778	1847.55	118.45	0.6690
8	691200	831	1861.80	132.70	0.7494
9	777600	882	1867.10	138.00	0.7794
10	864000	930	1879.82	150.72	0.8512

Fuente: Autor

Figura 4.10 Representación del ensayo de absorción, MA-5 (1% FP + 5% FAR).



Fuente: Autor

Tabla 4.29 Resultados de ensayo de absorción para la dosificación de 1% FP + 5% FAR.

MA-6					
TIEMPO DE ENSAYO	TIEMPO	MASA	▲ MASA	▲ MASA/ÁREA/DENSIDAD DEL	
DÍAS	S	(gr.)	(gr.)	AGUA=1MM	
	(S ^{1/2})				
	0	1731.60	0.00		0.0000
	60	1741.46	9.86		0.0557
	300	1743.57	11.97		0.0676
	600	1745.46	13.86		0.0783
	1200	1746.25	14.65		0.0827
	1800	1749.20	17.60		0.0994
	3600	1750.55	18.95		0.1070
	7200	1754.25	22.65		0.1279
	10800	1758.25	26.65		0.1505
	14400	1761.25	29.65		0.1675
	18000	1767.90	36.30		0.2050
	21600	1769.20	37.60		0.2124
1	86400	1771.92	40.32		0.2270
2	172800	1804.90	73.30		0.4140
3	259200	1804.80	73.20		0.4134
4	345600	1809.25	77.65		0.4385
5	432000	1832.96	101.36		0.5724
6	518400	1843.90	112.30		0.6342
7	604800	1849.25	117.65		0.6644
8	691200	1863.80	132.20		0.7466
9	777600	1869.40	137.80		0.7782
10	864000	1881.92	150.32		0.8490

Fuente: Autor

Figura 4.11 Representación del ensayo de absorción, MA-6 (1% FP + 5% FAR).



Fuente: Autor

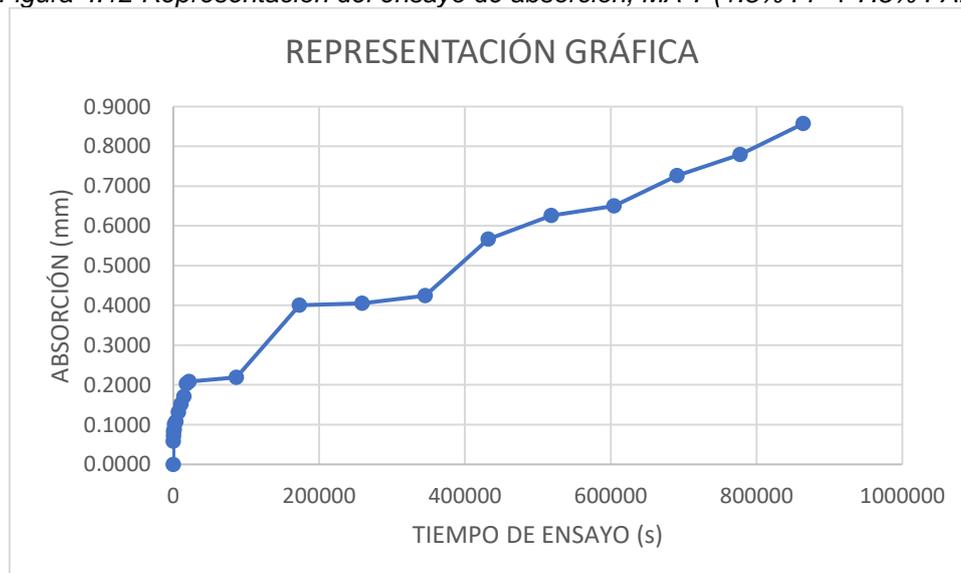
- Dosificación de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ de 1.5% FP + 7.5% FAR.

Tabla 4.30 Resultados de ensayo de absorción para la dosificación de 1.5% FP + 7.5% FAR.

MA-7					
TIEMPO DE ENSAYO	TIEMPO	MASA	▲ MASA	▲ MASA/ÁREA/DENSIDAD DEL	
DÍAS	S	(gr.)	(gr.)	AGUA=1MM	
	(S ^{1/2})				
	0	1737.10	0.00	0.0000	
	60	1747.46	10.36	0.0585	
	300	1749.81	12.71	0.0718	
	600	1751.81	14.71	0.0831	
	1200	1752.49	15.39	0.0869	
	1800	1754.92	17.82	0.1006	
	3600	1756.16	19.06	0.1076	
	7200	1760.30	23.20	0.1310	
	10800	1763.95	26.85	0.1516	
	14400	1767.29	30.19	0.1705	
	18000	1772.95	35.85	0.2025	
	21600	1774.00	36.90	0.2084	
1	86400	1775.92	38.82	0.2192	
2	172800	1807.95	70.85	0.4001	
3	259200	1808.80	71.70	0.4049	
4	345600	1812.25	75.15	0.4244	
5	432000	1837.36	100.26	0.5662	
6	518400	1847.90	110.80	0.6258	
7	604800	1852.25	115.15	0.6503	
8	691200	1865.74	128.64	0.7265	
9	777600	1875.01	137.91	0.7789	
10	864000	1888.82	151.72	0.8569	

Fuente: Autor

Figura 4.12 Representación del ensayo de absorción, MA-7 (1.5% FP + 7.5% FAR).



Fuente: Autor

Tabla 4.31 Resultados de ensayo de absorción para la dosificación de 1.5% FP + 7.5% FAR.

MA-8					
TIEMPO DE ENSAYO	TIEMPO	MASA	▲ MASA	▲ MASA/ÁREA/DENSIDAD DEL	
DÍAS	S	(S ^{1/2})	(gr.)	(gr.)	AGUA=1MM
	0	0	1730.60	0.00	0.0000
	60	8	1740.46	9.86	0.0557
	300	17	1742.57	11.97	0.0676
	600	24	1746.46	15.86	0.0896
	1200	35	1747.25	16.65	0.0940
	1800	42	1750.20	19.60	0.1107
	3600	60	1741.55	10.95	0.0618
	7200	85	1752.25	21.65	0.1223
	10800	104	1756.25	25.65	0.1449
	14400	120	1759.25	28.65	0.1618
	18000	134	1766.90	36.30	0.2050
	21600	147	1766.20	35.60	0.2011
1	86400	294	1769.92	39.32	0.2221
2	172800	416	1802.90	72.30	0.4083
3	259200	509	1804.80	74.20	0.4191
4	345600	588	1807.25	76.65	0.4329
5	432000	657	1831.96	101.36	0.5724
6	518400	720	1843.40	112.80	0.6371
7	604800	778	1848.85	118.25	0.6678
8	691200	831	1863.30	132.70	0.7494
9	777600	882	1867.60	137.00	0.7737
10	864000	930	1879.92	149.32	0.8433

Fuente: Autor.

Figura 4.13 Representación del ensayo de absorción, MA-8 (1.5% FP + 7.5% FAR).



Fuente: Autor

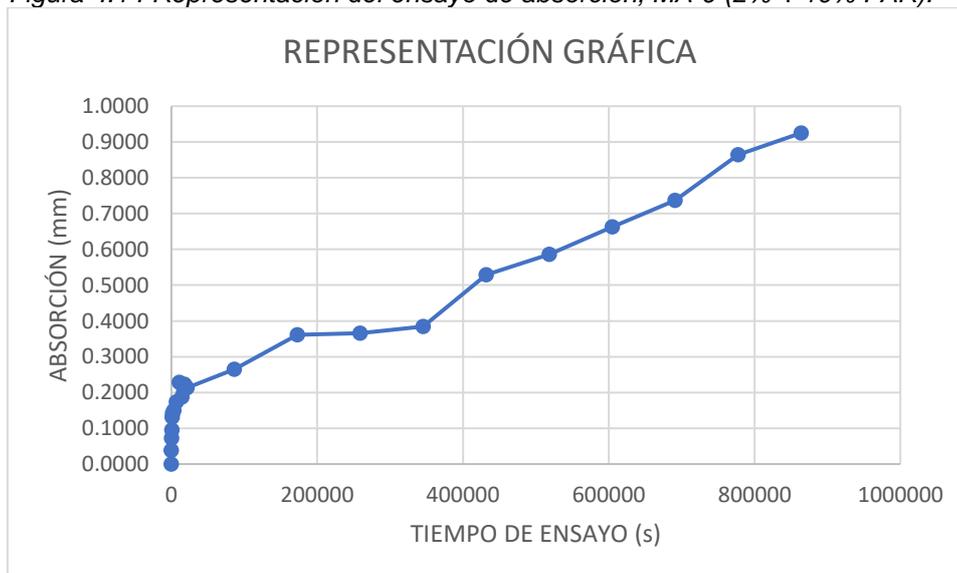
- Dosificación de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ de 2% FP + 10% FAR.

Tabla 4.32 Resultados de ensayo de absorción para la dosificación de 2% FP + 10% FAR.

MA-9					
TIEMPO DE ENSAYO DÍAS	TIEMPO S	TIEMPO (S ^{1/2})	MASA (gr.)	▲ MASA (gr.)	▲ MASA/ÁREA/DENSIDAD DEL AGUA=1MM
	0	0	1731.50	0.00	0.0000
	60	8	1738.32	6.82	0.0385
	300	17	1744.32	12.82	0.0724
	600	24	1748.32	16.82	0.0950
	1200	35	1754.65	23.15	0.1307
	1800	42	1756.65	25.15	0.1420
	3600	60	1757.99	26.49	0.1496
	7200	85	1762.32	30.82	0.1741
	10800	104	1772.00	40.50	0.2287
	14400	120	1764.65	33.15	0.1872
	18000	134	1771.00	39.50	0.2231
	21600	147	1769.30	37.80	0.2135
1	86400	294	1778.40	46.90	0.2649
2	172800	416	1795.40	63.90	0.3609
3	259200	509	1796.30	64.80	0.3660
4	345600	588	1799.50	68.00	0.3840
5	432000	657	1825.10	93.60	0.5286
6	518400	720	1835.25	103.75	0.5859
7	604800	778	1848.78	117.28	0.6624
8	691200	831	1862.00	130.50	0.7370
9	777600	882	1884.62	153.12	0.8648
10	864000	930	1895.32	163.82	0.9252

Fuente: Autor

Figura 4.14 Representación del ensayo de absorción, MA-9 (2% + 10% FAR).



Fuente: Autor

Tabla 4.33 Resultados de ensayo de absorción para la dosificación de 2% FP + 10% FAR

MA-10					
TIEMPO DE ENSAYO	TIEMPO	MASA	▲ MASA	▲ MASA/ÁREA/DENSIDAD DEL	
DÍAS	S	(gr.)	(gr.)	AGUA=1MM	
	(S ^{1/2})				
	0	1733.50	0.00	0.0000	
	60	1739.18	5.68	0.0321	
	300	1745.21	11.71	0.0661	
	600	1751.32	17.82	0.1006	
	1200	1753.65	20.15	0.1138	
	1800	1755.65	22.15	0.1251	
	3600	1757.65	24.15	0.1364	
	7200	1760.21	26.71	0.1508	
	10800	1761.32	27.82	0.1571	
	14400	1762.32	28.82	0.1628	
	18000	1764.58	31.08	0.1755	
	21600	1765.65	32.15	0.1816	
1	86400	1768.65	35.15	0.1985	
2	172800	1785.30	51.80	0.2925	
3	259200	1795.66	62.16	0.3511	
4	345600	1799.00	65.50	0.3699	
5	432000	1821.32	87.82	0.4960	
6	518400	1845.32	111.82	0.6315	
7	604800	1852.30	118.80	0.6709	
8	691200	1865.32	131.82	0.7445	
9	777600	1890.00	156.50	0.8839	
10	864000	1901.00	167.50	0.9460	

Fuente: Autor

Figura 4.15 Representación del ensayo de absorción, MA-10 (2% FP + 10% FAR).



Fuente: Autor

3. Resistencia a la compresión.

El siguiente ensayo fue ejecutado de acuerdo a la norma NTP-339.034, en el concreto endurecido, se presenta los siguientes datos obtenidos del laboratorio.

- Dosificación de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ de 0% FP + 0% FAR.

Tabla 4.34 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 0% FP + 0% FAR a los 7 días.

DISEÑO	MUESTRA	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO (%)
MC + 0% FP + 0% FAR	A-1	27918.00	176.71	157.99	75.23	158.92	75.68
	V-1	28249.00	176.71	159.86	76.12		
	E-1	28080.00	176.71	158.90	75.67		

Fuente: Autor

Tabla 4.35 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 0% FP + 0% FAR a los 14 días.

DISEÑO	MUESTRA	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO (%)
MC + 0% FP + 0% FAR	H-1	34575.00	176.71	195.66	93.17	195.27	92.98
	L-1	34590.00	176.71	195.74	93.21		
	I-1	34352.00	176.71	194.40	92.57		

Fuente: Autor

Tabla 4.36 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 0% FP + 0% FAR a los 28 días.

DISEÑO	MUESTRA	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO (%)
MC + 0% FP + 0% FAR	J-1	40267.00	176.71	227.87	108.51	229.05	109.07
	Y-1	40610.00	176.71	229.81	109.43		
	D-1	40550.00	176.71	229.47	109.27		

Fuente: Autor

- Dosificación de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ de 0.5% FP + 2.5% FAR.

Tabla 4.37 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 0.5% FP + 2.5% FAR a los 7 días.

DISEÑO	MUESTRA	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO (%)
MC + 0.5% FP + 2.5% FAR	A-2	29001.00	176.71	164.12	78.15	163.90	78.05
	V-2	29121.00	176.71	164.80	78.47		
	E-2	28766.00	176.71	162.79	77.52		

Fuente: Autor

Tabla 4.38 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 0.5% FP + 2.5% FAR a los 14 días.

DISEÑO	MUESTRA	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO (%)
MC + 0.5% FP + 2.5% FAR	H-2	35145.00	176.71	198.89	94.71	199.45	94.97
	L-2	35466.00	176.71	200.70	95.57		
	I-2	35122.00	176.71	198.76	94.65		

Fuente: Autor

Tabla 4.39 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 0.5% FP + 2.5% FAR a los 28 días.

DISEÑO	MUESTRA	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO (%)
MC + 0.5% FP + 2.5% FAR	J-2	40654.00	176.71	230.06	109.55	229.04	109.07
	Y-2	40543.00	176.71	229.43	109.25		
	D-2	40223.00	176.71	227.62	108.39		

Fuente: Autor

- Dosificación de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de 1% FP + 5% FAR.

Tabla 4.40 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 1% FP + 5% FAR a los 7 días.

DISEÑO	MUESTRA	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO (%)
MC + 1% FP + 5% FAR	A-3	29554.00	176.71	167.25	79.64	167.72	79.86
	V-3	29847.00	176.71	168.90	80.43		
	E-3	29510.00	176.71	167.00	79.52		

Fuente: Autor

Tabla 4.41 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 1% FP + 5% FAR a los 14 días.

DISEÑO	MUESTRA	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO (%)
MC + 1% FP + 5% FAR	H-3	35700.00	176.71	202.03	96.20	201.32	95.87
	L-3	35496.00	176.71	200.87	95.65		
	I-3	35532.00	176.71	201.08	95.75		

Fuente: Autor

Tabla 4.42 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 1% FP + 5% FAR a los 28 días.

DISEÑO	MUESTRA	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO (%)
MC + 1% FP + 5% FAR	J-3	41658.00	176.71	235.74	112.26	237.13	112.92
	Y-3	42135.00	176.71	238.44	113.54		
	D-3	41915.00	176.71	237.20	112.95		

Fuente: Autor

- Dosificación de concreto $f'c=210$ Kg/cm² de 1.5% FP + 7.5% FAR.

Tabla 4.43 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 1.5% FP + 7.5% FAR a los 7 días.

DISEÑO	MUESTRA	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO (%)
MC + 1.5% FP + 7.5% FAR	A-4	30778.00	176.71	174.17	82.94	174.23	82.97
	V-4	31078.00	176.71	175.87	83.75		
	E-4	30507.00	176.71	172.64	82.21		

Fuente: Autor

Tabla 4.44 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 1.5% FP + 7.5% FAR a los 14 días.

DISEÑO	MUESTRA	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO (%)
MC + 1.5% FP + 7.5% FAR	H-4	36026.00	176.71	203.87	97.08	202.94	96.64
	L-4	35802.00	176.71	202.60	96.48		
	I-4	35758.00	176.71	202.35	96.36		

Fuente: Autor

Tabla 4.45 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 1.5% FP + 7.5% FAR a los 28 días.

DISEÑO	MUESTRA	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO (%)
MC + 1.5% FP + 7.5% FAR	J-4	42133.00	176.71	238.43	113.54	237.78	113.23
	Y-4	41681.00	176.71	235.87	112.32		
	D-4	42240.00	176.71	239.04	113.83		

Fuente: Autor

- Dosificación de concreto f'c= 210Kg/cm² de 2% FP + 10% FAR.

Tabla 4.46 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 2% FP + 10% FAR a los 7 días.

DISEÑO	MUESTRA	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO (%)
MC + 2% FP + 10% FAR	A-5	32363.00	176.71	183.14	87.21	181.61	86.48
	V-5	32045.00	176.71	181.34	86.35		
	E-5	31867.00	176.71	180.34	85.87		

Fuente: Autor

Tabla 4.47 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 2% FP + 10% FAR a los 14 días.

DISEÑO	MUESTRA	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO (%)
MC + 2% FP + 10% FAR	H-5	36120.00	176.71	204.40	97.33	206.32	98.25
	L-5	36568.00	176.71	206.94	98.54		
	I-5	36688.00	176.71	207.62	98.87		

Fuente: Autor

Tabla 4.48 Resultados del ensayo de compresión para la dosificación de 2% FP + 10% FAR a los 28 días.

DISEÑO	MUESTRA	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (Kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm ²)	RESISTENCIA PROMEDIO (%)
MC + 2% FP + 10% FAR	J-5	42776.00	176.71	242.07	115.27	240.45	114.50
	Y-5	42111.00	176.71	238.31	113.48		
	D-5	42585.00	176.71	240.99	114.76		

Fuente: Autor

4. Resistencia a la Flexión.

El objetivo del ensayo es obtener el módulo de rotura del concreto en estado endurecido, empleando la norma MTC.E.709, donde se aplicó el uso de la fórmula mostrada a continuación:

$$R = \frac{P \times L}{b \times d^2} \quad (\text{EC. 4.2.})$$

Donde:

- a) R: módulo de rotura (MPa).
- b) P: máxima carga de rotura que brinda la máquina hacia el molde (N).
- c) L: longitud libre entre apoyos del molde (mm).
- d) b: ancho promedio del molde (mm).
- e) d: altura promedio del molde (mm).

Seguidamente, se muestran los datos hallados en el laboratorio.

- Dosificación de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de 0% FP + 0% FAR.

Tabla 4.49 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 0% FP + 0% FAR a los 7 días.

DISEÑO	MUESTRA	L (cm)	A (cm)	H (cm)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kgf)	Mr OBTENIDO (Kgf/CM2)	Mr PROMEDIO (Kgf/cm2)
MC + 0%	M-1	45	15	15	9525	971	12.95	
FP + 0%	N-1	45	15	15	9710	990	13.20	12.85
FAR	O-1	45	15	15	9120	930	12.40	

Fuente: Autor

Tabla 4.50 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 0% FP + 0% FAR a los 14 días.

DISEÑO	MUESTRA	L (cm)	A (cm)	H (cm)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kgf)	Mr OBTENIDO (Kgf/CM2)	Mr PROMEDIO (Kgf/cm2)
MC + 0%	K-1	45	15	15	19200	1958	26.10	
FP + 0%	X-1	45	15	15	19050	1943	25.90	26.11
FAR	R-1	45	15	15	19365	1975	26.33	

Fuente: Autor

Tabla 4.51 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 0% FP + 0% FAR a los 28 días.

DISEÑO	MUESTRA	L (cm)	A (cm)	H (cm)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kgf)	Mr OBTENIDO (Kgf/CM2)	Mr PROMEDIO (Kgf/cm2)
MC + 0%	S-1	45	15	15	30400	3100	41.33	42.04
FP + 0%	T-1	45	15	15	31090	3170	42.27	
FAR	Z-1	45	15	15	31270	3189	42.52	

Fuente: Autor

- Dosificación de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ de 0.5% FP + 2.5% FAR.

Tabla 4.52 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 0.5% FP + 2.5% FAR a los 7 días.

DISEÑO	MUESTRA	L (cm)	A (cm)	H (cm)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kgf)	Mr OBTENIDO (Kgf/CM2)	Mr PROMEDIO (Kgf/cm2)
MC + 0.5%	M-2	45	15	15	11620	1185	15.80	15.80
FP + 2.5%	N-2	45	15	15	11330	1155	15.40	
FAR	O-2	45	15	15	11915	1215	16.20	

Fuente: Autor

Tabla 4.53 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 0.5% FP + 2.5% FAR a los 14 días.

DISEÑO	MUESTRA	L (cm)	A (cm)	H (cm)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kgf)	Mr OBTENIDO (Kgf/CM2)	Mr PROMEDIO (Kgf/cm2)
MC + 0.5%	K-2	45	15	15	22210	2265	30.20	30.77
FP + 2.5%	X-2	45	15	15	22765	2321	30.95	
FAR	R-2	45	15	15	22925	2338	31.17	

Fuente: Autor

Tabla 4.54 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 0.5% FP + 2.5% FAR a los 28 días.

DISEÑO	MUESTRA	L (cm)	A (cm)	H (cm)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kgf)	Mr OBTENIDO (Kgf/CM2)	Mr PROMEDIO (Kgf/cm2)
MC + 0.5%	S-2	45	15	15	33220	3388	45.17	45.77
FP + 2.5%	T-2	45	15	15	33750	3442	45.89	
FAR	Z-2	45	15	15	34015	3469	46.25	

Fuente: Autor

- Dosificación de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ de 1% FP + 5% FAR.

Tabla 4.55 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 1% FP + 5% FAR a los 7 días.

DISEÑO	MUESTRA	L (cm)	A (cm)	H (cm)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kgf)	Mr OBTENIDO (Kgf/CM2)	Mr PROMEDIO (Kgf/cm2)
MC + 1%	M-3	45	15	15	14120	1440	19.20	19.23
FP + 5%	N-3	45	15	15	13935	1421	18.95	
FAR	O-3	45	15	15	14370	1465	19.54	

Fuente: Autor

Tabla 4.56 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 1% FP + 5% FAR a los 14 días.

DISEÑO	MUESTRA	L (cm)	A (cm)	H (cm)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kgf)	Mr OBTENIDO (Kgf/CM2)	Mr PROMEDIO (Kgf/cm2)
MC + 1%	K-3	45	15	15	25405	2591	34.54	34.54
FP + 5%	X-3	45	15	15	25160	2566	34.21	
FAR	R-3	45	15	15	25650	2616	34.87	

Fuente: Autor

Tabla 4.57 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 1% FP + 5% FAR a los 28 días.

DISEÑO	MUESTRA	L (cm)	A (cm)	H (cm)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kgf)	Mr OBTENIDO (Kgf/CM2)	Mr PROMEDIO (Kgf/cm2)
MC + 1%	S-3	45	15	15	35945	3665	48.87	49.28
FP + 5%	T-3	45	15	15	36165	3688	49.17	
FAR	Z-3	45	15	15	36620	3734	49.79	

Fuente: Autor

- Dosificación de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ de 1.5% FP + 7.5% FAR.

Tabla 4.58 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 1.5% FP + 7.5% FAR a los 7 días.

DISEÑO	MUESTRA	L (cm)	A (cm)	H (cm)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kgf)	Mr OBTENIDO (Kgf/CM2)	Mr PROMEDIO (Kgf/cm2)
MC + 1.5%	M-4	45	15	15	15370	1567	20.90	21.23
FP + 7.5%	N-4	45	15	15	15890	1620	21.60	
FAR	O-4	45	15	15	15590	1590	21.20	

Fuente: Autor

Tabla 4.59 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 1.5% FP + 7.5% FAR a los 14 días.

DISEÑO	MUESTRA	L (cm)	A (cm)	H (cm)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kgf)	Mr OBTENIDO (Kgf/CM2)	Mr PROMEDIO (Kgf/cm2)
MC + 1.5%	K-4	45	15	15	26625	2715	36.20	36.19
FP + 7.5%	X-4	45	15	15	26185	2670	35.60	
FAR	R-4	45	15	15	27050	2758	36.78	

Fuente: Autor

Tabla 4.60 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 1.5% FP + 7.5% FAR a los 28 días.

DISEÑO	MUESTRA	L (cm)	A (cm)	H (cm)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kgf)	Mr OBTENIDO (Kgf/CM2)	Mr PROMEDIO (Kgf/cm2)
MC + 1.5%	S-4	45	15	15	37690	3843	51.24	51.24
FP + 7.5%	T-4	45	15	15	37350	3809	50.78	
FAR	Z-4	45	15	15	38025	3877	51.70	

Fuente: Autor

- Dosificación de concreto $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ de 2% FP + 10% FAR.

Tabla 4.61 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 2% FP + 10% FAR a los 7 días.

DISEÑO	MUESTRA	L (cm)	A (cm)	H (cm)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kgf)	Mr OBTENIDO (Kgf/CM2)	Mr PROMEDIO (Kgf/cm2)
MC + 2%	M-5	45	15	15	17950	1830	24.41	24.14
FP + 10%	N-5	45	15	15	17580	1793	23.90	
FAR	O-5	45	15	15	17725	1807	24.10	

Fuente: Autor

Tabla 4.62 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 2% FP + 10% FAR a los 14 días.

DISEÑO	MUESTRA	L (cm)	A (cm)	H (cm)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kgf)	Mr OBTENIDO (Kgf/CM2)	Mr PROMEDIO (Kgf/cm2)
MC + 2%	K-5	45	15	15	28020	2857	38.10	38.12
FP + 10%	X-5	45	15	15	27875	2842	37.90	
FAR	R-5	45	15	15	28220	2878	38.37	

Fuente: Autor

Tabla 4.63 Resultados del ensayo de flexión para la dosificación de 2% FP + 10% FAR a los 28 días.

DISEÑO	MUESTRA	L (cm)	A (cm)	H (cm)	CARGA MÁXIMA (N)	CARGA MÁXIMA (Kgf)	Mr OBTENIDO (Kgf/CM2)	Mr PROMEDIO (Kgf/cm2)
MC + 2%	S-5	45	15	15	38520	3928	52.37	
FP + 10%	T-5	45	15	15	38665	3943	52.57	52.14
FAR	Z-5	45	15	15	37870	3862	51.49	

Fuente: Autor

4.2. Resultados de la investigación.

4.2.1. Determinación de la influencia de las fibras recicladas en la trabajabilidad del concreto.

El ensayo se realizó durante el vaciado del concreto para la elaboración de las briquetas y vigas de concreto bajo la NTP 339.035, denominado "Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland".

Tabla 4.64 Resumen de resultados de ensayo de asentamiento.

ENSAYO SLUMP				
Adición de fibras proteicas y fibras de acero reciclado				
0% FP + 0% FAR (MS-1)	0.5% FP + 2.5% FAR (MS-2)	1% FP + 5% FAR (MS-3)	1.5% FP + 7.5% FAR (MS-4)	2% FP + 10% FAR (MS-5)
3.53	3.63	3.33	3.43	3.60
VARIACIÓN PORCENTUAL (%)				
0.00%	2.84%	-5.67%	-2.84%	2.13%

Fuente: Autor

MS= MUESTRA SLUMP

Interpretación

La tabla 4.64 muestra que las fibras industriales recicladas influyen en el asentamiento, pues los valores de este cambian para 3.53" para la MS-1, 3.63" para la MS-2, 3.33" para la MS-3, 3.43 para la MS-4, 3.60 para la MS-5. La mayor trabajabilidad es de 3.63 y se presenta para MS-2 donde su dosificación corresponde a 0.5% FP + 2.5% FAR. También se presenta la variación porcentual de cada dosificación referente a la dosificación control.

4.2.2. Evaluación de la influencia de las fibras industriales recicladas en la absorción del concreto.

Con este ensayo se determina la velocidad de absorción del concreto en su estado endurecido bajo la NTP.339.232, "Método de ensayo para determinar la velocidad de absorción de agua en concretos de cemento portland".

Donde se muestra los siguientes resultados

Tabla 4.65 Resumen de resultados del ensayo de absorción.

DISEÑO	ADICIÓN DE FIBRAS INDUSTRIALES	VELOCIDAD DE ABSORCIÓN (mm)	VARIACIÓN PORCENTUAL
PMA-1	0% FP + 0% FAR	0.7891	0.00%
PMA-2	0.5% FP + 2.5% FAR	0.8848	12.13%
PMA-3	1% FP + 5% FAR	0.8501	7.73%
PMA-4	1.5% FP + 7.5% FAR	0.8501	7.73%
PMA-5	2% FP + 10% FAR	0.9356	18.57%

Fuente: Autor

PMA= PROMEDIO MUESTRA ABSORCIÓN

Interpretación

La tabla 4.65 muestra que las fibras industriales recicladas influyen en la absorción, pues los valores de esta cambian de 0.7891 para la PMA-1, 0.8848 para la PMA-2, 0.8501 para la PMA-3, 0.8501 para la PMA-4, 0.9356 para la PMA-5. La menor absorción obtenida es de 0.7891 y se presenta para PMA-1, donde su dosificación corresponde a 0% FP + 0% FAR. Así mismo se observa la variación porcentual de cada dosificación referente a la dosificación base.

4.2.3. Cálculo de la influencia de las fibras industriales recicladas en la resistencia a la compresión del concreto del concreto.

Este ensayo se precisa con el concreto en estado endurecido de la muestra control y muestras con fibras industriales recicladas, haciendo uso de NTP 339.034, "Método normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas". Donde se muestra el resultado en la siguiente tabla.

Tabla 4.66 Resumen de resultado del ensayo de compresión.

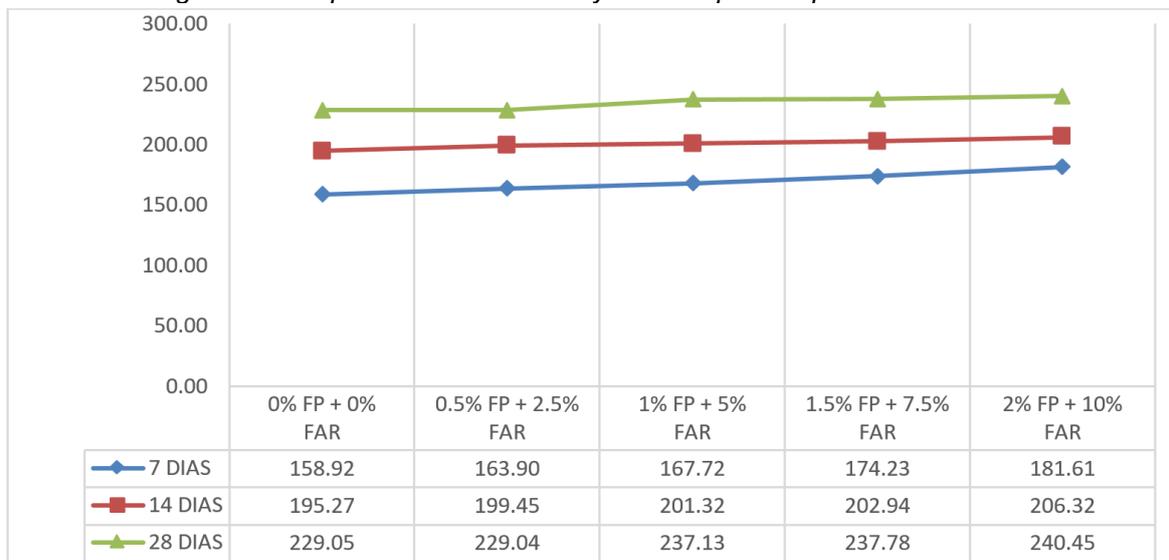
Edad	Diseño Control (MC-1)	Diseño con adición del 0.5% FP + 2.5% FAR (MC-2)	Diseño con adición del 1% FP+ 5% FAR (MC-3)	Diseño con adición del 1.5% FP + 7.5% FAR (MC-4)	Diseño con adición del 2% FP + 10.0% FAR (MC-5)
	Promedio (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
7 días	158.92	163.90	167.72	174.23	181.61
14 días	195.27	199.45	201.32	202.94	206.32
28 días	229.05	229.04	237.13	237.78	240.45
VARIACIÓN PORCENTUAL					
7 días	0.00%	3.13%	5.54%	9.63%	14.28%
14 días	0.00%	2.14%	3.10%	3.93%	5.66%
28 días	0.00%	-0.01%	3.53%	3.81%	4.98%

Fuente: Autor

Interpretación:

La tabla 4.66 muestra que las fibras industriales recicladas influyen en la compresión, dado que los valores varían desde 229.05 Kg/cm² para MC-1, 229.04 Kg/cm² para MC-2, 237.13 Kg/cm² para MC-3, 237.78 Kg/cm² para MC-4, 240.45 Kg/cm² para MC-5, la mayor resistencia que se registró fue de f'c= 240.45 Kg/cm² para MC-5 de dosificación 2% FP +10% FAR a una edad de 28 días. Para una mejor visión se observa también una variación porcentual que permite observar la variación que se tiene en las diferentes dosificaciones del concreto referente a la dosificación de concreto control.

Figura 4.16 Representación del ensayo de compresión para las 3 edades.



Fuente: Autor

La figura muestra la variación de las resistencias a compresión con las adiciones de FP Y FAR al 0.5 % + 2.5%, 1.0 %+ 5%, 1.5% + 7.5% y 2 % + 10%, obteniendo que a los 28 días la resistencia MC-2 de dosificación 0.5 % + 2.5% disminuyó un 0.01 % en cuanto a la muestra control, con la dosificación de 1.0 % + 5.0% aumento un 3.53%, la dosificación de 1.5 % + 7.5% aumento un 3.81% en cuanto a la muestra control y la adición del 2 % + 10% aumento un 4.98% respecto a la muestra control.

4.2.4. Cuantificación de la influencia de las fibras industriales recicladas en la resistencia a la flexión del concreto del concreto.

Para la elaboración del concreto se utilizó la MTC.E.709, “Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo”. Donde se muestran los siguientes resultados:

Tabla 4.67 Resumen de resultados del ensayo de flexión

Edad	Diseño Control (MF-1)	Diseño con adición del 0.5% FP + 2.5% FAR (MF-2)	Diseño con adición del 1% FP+ 5% FAR (MF-3)	Diseño con adición del 1.5% FP + 7.5% FAR (MF-4)	Diseño con adición del 2% FP + 10% FAR (MF-5)
	Promedio (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)	Promedio (kg/cm ²)
7 días	12.85	15.80	19.23	21.23	24.14
14 días	26.11	30.77	34.54	36.19	38.12
28 días	42.04	45.77	49.28	51.24	52.14
VARIACIÓN PORCENTUAL					
7 días	0.00%	22.96%	49.62%	65.23%	87.82%
14 días	0.00%	17.85%	32.28%	38.61%	45.99%
28 días	0.00%	8.87%	17.22%	21.89%	24.04%

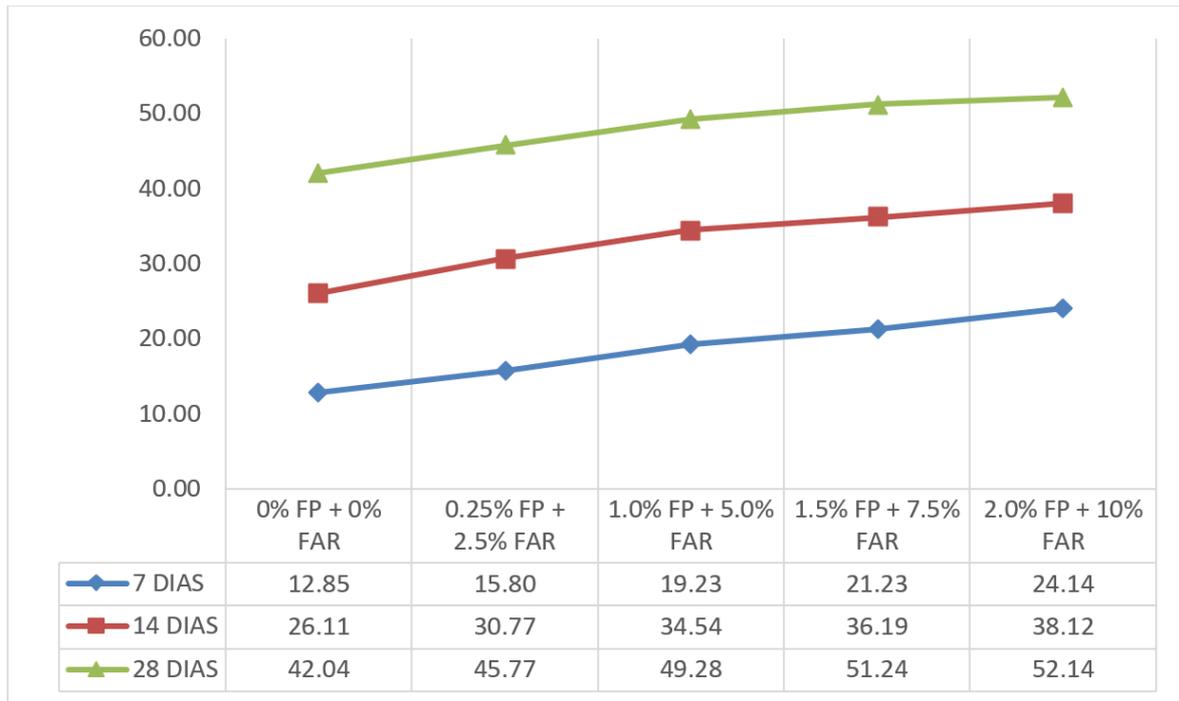
Fuente: Autor

Interpretación:

La tabla 4.67 muestra que las fibras industriales recicladas influyen en la flexión, dado que los valores varían desde 42.04 Kg/cm² para MF-1, 45.77 Kg/cm² para MF-2, 49.28 Kg/cm² para MF-3, 51.24 Kg/cm² para MF-4, 52.14 Kg/cm² para MF-5, la mayor resistencia que se registró fue de 52.14 Kg/cm² para MF-5 de dosificación 2% FP + 10% FAR. Para una mejor visión se observa también una variación porcentual

que permite observar la variación que se tiene en las diferentes dosificaciones del concreto referente a la dosificación de concreto base.

Figura 4.17 Representación del ensayo de flexión para las 3 edades.



Fuente: Autor

La figura muestra la variación de las resistencias a flexión con las adiciones de FP y FAR al 0.5 % + 2.5%, 1 % + 5%, 1.5% + 7.5% y 2 % + 10%, obteniendo que a los 28 días la dosificación a 0.5 % + 2.5% aumentó un 8.87 % respecto a la muestra control, con la dosificación a 1% + 5% incrementó un 17.22%, la dosificación de 1.5 % + 7.5% incrementó un 21.89 % y la dosificación de 2 % + 10% incrementó un 24.04 % respecto a la muestra patrón, por tanto, se determina que al aumentar el porcentaje de adición la resistencia crece.

4.3. Contraste de hipótesis.

4.3.1. Determinación de la influencia de las fibras industriales recicladas en la trabajabilidad del concreto.

Tabla 4.68 Resultados del ensayo de asentamiento MC vs 0.5% FP + 2.5% FAR

Nº MUESTRA	0% FP + 0% FAR	0.5% FP + 2.5% FAR
1	3.5	3.65
2	3.55	3.6

Fuente: Autor

Se muestra la siguiente tabla para la contrastación de hipótesis adicionándose 0.5% fibra proteica (FP) + 2.5% fibra de acero reciclado (FAR). Donde se empleó una significancia de 5% (0.05) teniéndose en cuenta una probabilidad de 95% de certeza.

Tabla 4.69 Resultados de prueba t para ensayo de asentamiento MC vs 0.5% FP + 2.5% FAR

DESCRIPCIÓN	0% FP + 0% FAR	0.5% FP + 2.5% FAR
Media	3.53	3.63
Varianza	0.00	0.00
Observaciones	2.00	2.00
Varianza agrupada	0.00	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	2.00	
Estadístico t	-2.83	
P(T<=t) una cola	0.05	
Valor crítico de t (una cola)	2.92	
P(T<=t) dos colas	0.11	
Valor crítico de t (dos colas)	4.30	

Fuente: Autor

Se presente la siguiente tabla con los resultados de la contrastación de hipótesis por medio de la prueba t. Proporcionado por Excel.

Interpretación

Se obtiene una media de 3.525 para el concreto control y 3.625 adicionando 0.5% FP + 2.5% FAR, el valor estadístico t es de -2.83, donde se tomó como resultado el valor crítico con 2 colas siendo este de 4.30

Se plantea que si el valor t es mayor al valor crítico entonces se acepta como hipótesis nula (H0). Dándose a entender que está en el rango de aceptación de la curva de Gauss.

Sin embargo, si el valor t es menor al valor crítico entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Dándose a entender que está en el rango de rechazo de la curva de Gauss.

Llevado a cabo la prueba estadística se tiene que el valor de $t=-2.83$, es menor que el valor crítico de $t=4.30$, por lo tanto se acepta la hipótesis alterna.

Se afirma que las fibras industriales recicladas en 0.5% FP + 2.5% FAR influyen significativamente variando en la trabajabilidad del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023

Tabla 4.70 Resultados del ensayo de asentamiento MC vs 1% FP + 5% FAR

Nº MUESTRA	0% FP + 0% FAR	1% FP + 5% FAR
1	3.5	3.3
2	3.55	3.35

Fuente: Autor

Se muestra la siguiente tabla para la contrastación de hipótesis adicionándose 1% fibra proteica (FP) + 5% fibra de acero reciclado (FAR). Donde se está empleando una significancia de 5% (0.05) teniéndose en cuenta una probabilidad de 95% de certeza.

Tabla 4.71 Resultados de prueba t para ensayo de asentamiento MC v.s. 1% FP + 5% FAR

DESCRIPCIÓN	0% FP + 0% FAR	1% FP + 5% FAR
Media	3.53	3.33
Varianza	0.00	0.00
Observaciones	2.00	2.00
Varianza agrupada	0.00	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	2.00	
Estadístico t	5.66	
P(T<=t) una cola	0.01	
Valor crítico de t (una cola)	2.92	
P(T<=t) dos colas	0.03	
Valor crítico de t (dos colas)	4.30	

Fuente: Autor

Se presenta la siguiente tabla con los datos obtenidos de la contrastación de hipótesis por medio de la prueba t. Proporcionado por Excel.

Interpretación

Se obtiene una media de 3.53 para el concreto control y 3.33 adicionando 1% FP + 5% FAR, el valor estadístico t es de 5.66, donde se tomó como resultado el valor crítico con 2 colas siendo este de 4.30

Se plantea que si el valor t es mayor al valor crítico entonces se acepta como hipótesis nula (H0). Dándose a entender que está en el rango de aceptación de la curva de Gauss.

Sin embargo, si el valor t es menor al valor crítico entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Dándose a entender que está en el rango de rechazo de la curva de Gauss.

Llevado a cabo la prueba estadística se tiene que el valor de $t=5.66$, es mayor que el valor crítico de $t=4.30$, por lo tanto se acepta la hipótesis nula.

Se rechaza la hipótesis, las fibras industriales recicladas en 1% FP + 5% FAR no influyen significativamente variando en la trabajabilidad del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023

Tabla 4.72 Resultados del ensayo de asentamiento MC vs 1.5% FP + 7.5% FAR

Nº MUESTRA	0% FP + 0% FAR	1.5% FP + 7.5% FAR
1	3.5	3.4
2	3.55	3.45

Fuente: Autor

Se muestra la siguiente tabla para la contrastación de hipótesis adicionándose 1.5% fibra proteica (FP) + 7.5% fibra de acero reciclado (FAR). Donde se está empleando una significancia de 5% (0.05) teniéndose en cuenta una probabilidad de 95% de certeza.

Tabla 4.73 Resultados de prueba t para ensayo de asentamiento MC vs 1.5% FP + 7.5% FAR

DESCRIPCIÓN	0% FP + 0% FAR	1.5% FP + 7.5% FAR
Media	3.53	3.43
Varianza	0.00	0.00
Observaciones	2.00	2.00
Varianza agrupada	0.00	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	2.00	
Estadístico t	2.83	
P(T<=t) una cola	0.05	
Valor crítico de t (una cola)	2.92	
P(T<=t) dos colas	0.11	
Valor crítico de t (dos colas)	4.30	

Fuente: Autor

Se presenta la siguiente tabla con los datos obtenidos de la contrastación de hipótesis por medio de la prueba t. Proporcionado por Excel.

Interpretación

Se obtiene una media de 3.53 para el concreto control y 3.43 adicionando 1.5% FP + 7.5% FAR, el valor estadístico t es de 2.83, donde se tomó como resultado el valor crítico con 2 colas siendo este de 4.30

Se plantea que si el valor t es mayor al valor crítico entonces se acepta como hipótesis nula (H0). Dándose a entender que está en el rango de aceptación de la curva de Gauss.

Sin embargo, si el valor t es menor al valor crítico entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Dándose a entender que está en el rango de rechazo de la curva de Gauss.

Llevado a cabo la prueba estadística se tiene que el valor de $t=2.83$, es mayor que el valor crítico de $t=4.30$, por lo tanto se acepta la hipótesis alterna.

Se acepta la hipótesis, las fibras industriales recicladas en 1.5% FP + 7.5% FAR influyen significativamente variando en la trabajabilidad del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023

Tabla 4.74 Resultados del ensayo de asentamiento MC vs 2% FP + 10% FAR

Nº MUESTRA	0% FP + 0% FAR	2% FP + 10% FAR
1	3.5	3.7
2	3.55	3.5

Fuente: Autor

Se muestra la siguiente tabla para la contrastación de hipótesis adicionándose 2% fibra proteica (FP) + 10% fibra de acero reciclado (FAR). Donde se está empleando una significancia de 5% (0.05) teniéndose en cuenta una probabilidad de 95% de certeza.

Tabla 4.75 Resultados de prueba t para ensayo de asentamiento MC VS 2% FP + 10% FAR

DESCRIPCIÓN	0% FP + 0% FAR	2% FP + 10% FAR
Media	3.53	3.60
Varianza	0.00	0.02
Observaciones	2.00	2.00
Varianza agrupada	0.01	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	2.00	
Estadístico t	-0.73	
P(T<=t) una cola	0.27	
Valor crítico de t (una cola)	2.92	
P(T<=t) dos colas	0.54	
Valor crítico de t (dos colas)	4.30	

Fuente: Autor

Se presenta la siguiente tabla con los resultados de la contrastación de hipótesis por medio de la prueba t. Proporcionado por Excel.

Interpretación

Se obtiene una media de 3.53 para el concreto control y 3.60 adicionando 2% FP + 10% FAR, el valor estadístico t es de -0.73, donde se tomó como resultado el valor crítico con 2 colas siendo este de 4.30

Se plantea que si el valor t es mayor al valor crítico entonces se acepta como hipótesis nula (H0). Dándose a entender que está en el rango de aceptación de la curva de Gauss.

Sin embargo, si el valor t es menor al valor crítico entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna. Dándose a entender que está en el rango de rechazo de la curva de Gauss.

Llevado a cabo la prueba estadística se tiene que el valor de $t = -0.73$, es mayor que el valor crítico de $t = 4.30$, por lo tanto se acepta la hipótesis alterna.

Se acepta la hipótesis, las fibras industriales recicladas en 2% FP + 10% FAR influyen significativamente variando en la trabajabilidad del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023

4.3.2. Evaluación de la influencia de las fibras industriales recicladas en la Absorción del concreto

Método estadístico análisis de varianza (ANOVA)

Tabla 4.76 Resumen de resultados del ensayo de absorción para las dosificaciones

MUESTRA	ADICIONES DE FP Y FAR				
	0%	0.5% FP + 2.5% FAR	1% FP + 5% FAR	1.5% FP + 7.5% FAR	2% FP + 10% FAR
1	0.7819	0.8490	0.8512	0.8569	0.9252
2	0.7963	0.9206	0.8490	0.8433	0.9460

Fuente: Autor

Se muestra la siguiente tabla para la contrastación de hipótesis adicionándose 0.5% fibra proteica (FP) + 2.5% fibra de acero reciclado (FAR), 1 % fibra proteica (FP) + 5% fibra de acero reciclado (FAR), 1.5% fibra proteica (FP) + 7.5% fibra de acero reciclado (FAR), 2% fibra proteica (FP) + 10% fibra de acero reciclado (FAR). Donde se está empleando una significancia de 5% (0.05) teniéndose en cuenta una probabilidad de 95% de certeza.

Tabla 4.77 Análisis de varianza de un factor para absorción.

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
0%	2	1.5782	0.7891	0.00010368
0.5% FP + 2.5% FAR	2	1.7696	0.8848	0.00256328
1% FP + 5% FAR	2	1.7002	0.8501	2.42E-06
1.5% FP + 7.5% FAR	2	1.7002	0.8501	9.248E-05
2% FP + 10% FAR	2	1.8712	0.9356	0.00021632

Fuente: Autor

Tabla 4.78 Análisis de varianza de las diferentes dosificaciones.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.023068824	4	0.005767206	9.68243357	0.014208542	5.192167773
Dentro de los grupos	0.00297818	5	0.000595636			
Total	0.026047004	9				

Fuente: Autor

Se muestra que el valor de $F = 9.68$, valor crítico = 5.19 y la probabilidad = 0.014, donde se determina que $F > V.C.$ y probabilidad < alfa, por lo cual se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a).

H_0 : Se rechaza la hipótesis nula las fibras industriales recicladas no influyen significativamente variando en la absorción del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.

Ha: Se acepta la hipótesis alterna las fibras industriales recicladas influyen significativamente variando en la absorción del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.

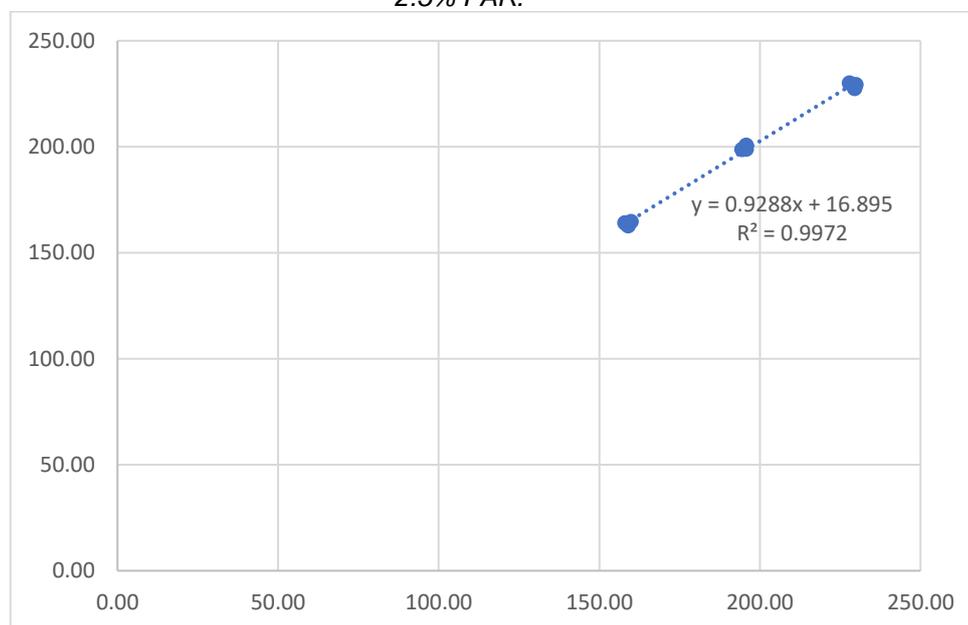
4.3.3. Comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto con fibras proteicas y fibras de acero reciclado.

Tabla 4.79 Regresión lineal – resistencia a la compresión de MC vs 0.5% FP + 2.5% FAR.

ETAPA	MUESTRA	DOSIFICACIÓN CONTROL (Kg/Cm2)	MUESTRA	DOSIFICACIÓN 0.5% FP + 2.5% FAR (Kg/Cm2)
7 DÍAS	A-1	157.99	A-2	164.12
	V-1	159.86	V-2	164.80
	E-1	158.90	E-2	162.79
14 DÍAS	H-1	195.66	H-2	198.89
	L-1	195.74	L-2	200.70
	I-1	194.40	I-2	198.76
28 DÍAS	J-1	227.87	J-2	230.06
	Y-1	229.81	Y-2	229.43
	D-1	229.47	D-2	227.62

Fuente: Autor

Figura 4.18 Gráfica de regresión lineal – Resistencia muestra control (MC) vs Resistencia. 0.5% FP + 2.5% FAR.



Fuente: Autor

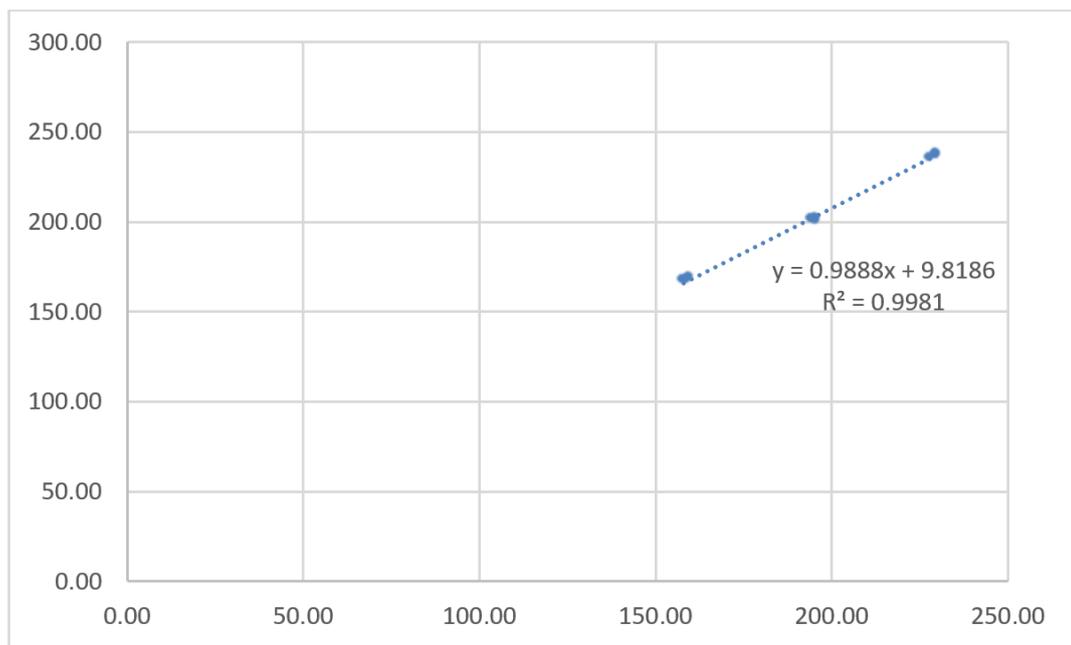
Se observa el desarrollo de la línea tendencia entre la muestra control vs la muestra con dosificación de 0.5 % FP + 2.5% FAR, además al transcurso de las edades de 7, 14 y 28 días de las probetas, la resistencia aumenta en ambos casos, consiguiendo un coeficiente de determinación $r = 0.9972$.

Tabla 4.80 regresión lineal resistencia a la compresión de MC vs 1 % FP + 5% FAR.

ETAPA	MUESTRA	DOSIFICACIÓN CONTROL (Kg/Cm2)	MUESTRA	DOSIFICACIÓN 1% FP + 5% FAR (Kg/Cm2)
7 DÍAS	A-1	157.99	A-3	167.25
	V-1	159.86	V-3	168.90
	E-1	158.90	E-3	167.00
14 DÍAS	H-1	195.66	H-3	202.03
	L-1	195.74	L-3	200.87
	I-1	194.40	I-3	201.08
28 DÍAS	J-1	227.87	J-3	235.74
	Y-1	229.81	Y-3	238.44
	D-1	229.47	D-3	237.20

Fuente: Autor

Figura 4.19 Gráfica de regresión lineal – Resistencia Muestra control (MC) vs Resistencia 1% FP + 5% FAR.



Fuente: Autor

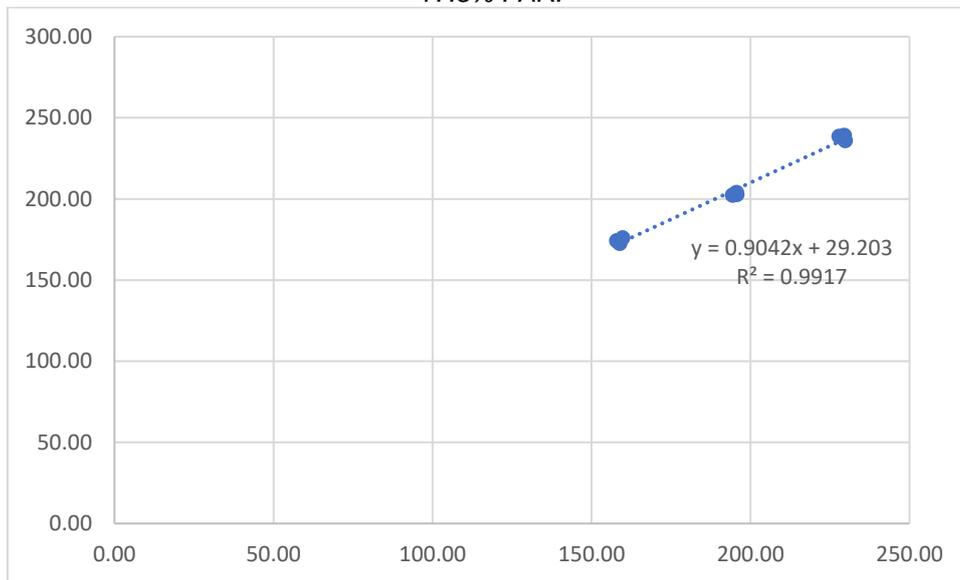
Se observa el desarrollo de la línea tendencia entre la muestra control vs la muestra con dosificación de 1.0 % FP+ 5.0% FAR, además al transcurso de las edades de 7, 14 y 28 días de las probetas, la resistencia aumenta en ambos casos, consiguiendo un coeficiente de determinación $r = 0.9981$.

Tabla 4.81 Regresión lineal -resistencia a la compresión de MC vs 1.5 %FP + 7.5%FAR

ETAPA	MUESTRA	DOSIFICACIÓN CONTROL (Kg/Cm2)	MUESTRA	DOSIFICACIÓN 1.5% FP + 7.5% FAR (Kg/Cm2)
7 DÍAS	A-1	157.99	A-4	174.17
	V-1	159.86	V-4	175.87
	E-1	158.90	E-4	172.64
14 DÍAS	H-1	195.66	H-4	203.87
	L-1	195.74	L-4	202.60
	I-1	194.40	I-4	202.35
28 DÍAS	J-1	227.87	J-4	238.43
	Y-1	229.81	Y-4	235.87
	D-1	229.47	D-4	239.04

Fuente: Autor

Figura 4.20 Grafica de regresión lineal – Resistencia muestra control (MC) vs Resistencia 1.5% FP +7.5% FAR.



Fuente: Autor

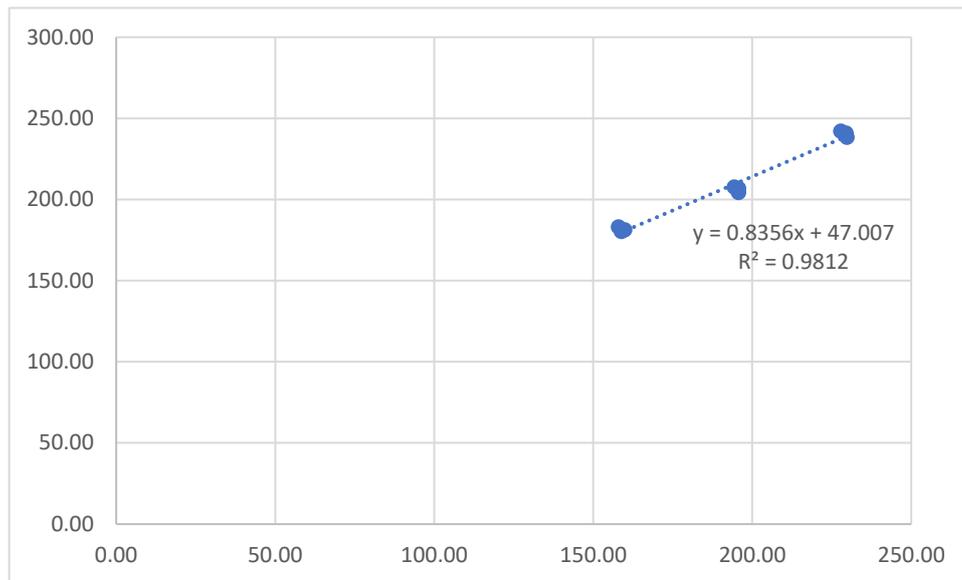
Se observa el desarrollo de la línea tendencia entre la muestra control vs la muestra con dosificación de 1.5 % FP + 7.5% FAR, además al transcurso de las edades de 7, 14 y 28 días de las probetas, la resistencia aumenta en ambos casos, consiguiendo un coeficiente de determinación $r = 0.9916$.

Tabla 4.82 Regresión lineal - resistencia a la compresión de MC vs 2%FP + 10%FAR

ETAPA	MUESTRA	DOSIFICACIÓN CONTROL (Kg/Cm2)	MUESTRA	DOSIFICACIÓN 2% FP + 10% FAR (Kg/Cm2)
7 DÍAS	A-1	157.99	A-5	183.14
	V-1	159.86	V-5	181.34
	E-1	158.90	E-5	180.34
14 DÍAS	H-1	195.66	H-5	204.40
	L-1	195.74	L-5	206.94
	I-1	194.40	I-5	207.62
28 DÍAS	J-1	227.87	J-5	242.07
	Y-1	229.81	Y-5	238.31
	D-1	229.47	D-5	240.99

Fuente: Autor

Figura 4.21 Gráfica de regresión lineal – Resistencia muestra control (MC) vs Resistencia 2% FP + 10% FAR.



Fuente: Autor

Se observa el desarrollo de la línea tendencia, entre la muestra control vs la muestra con dosificación de 2 % FP + 10% FAR, además al transcurso de las edades de 7, 14 y 28 días de las probetas, la resistencia aumenta en ambos casos, consiguiendo un coeficiente de determinación $r = 0.9812$.

Tabla 4.83 Método estadístico de prueba ANOVA aplicado a 28 días.

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
DOSIFICACION CONTROL (Kg/Cm ²)	3	687.1540943	229.051365	1.07461339
DOSIFICACION 0.5% FP + 2.5% FAR (Kg/Cm ²)	3	687.1144814	229.03816	1.6037806
DOSIFICACION 1% FP + 5% FAR (Kg/Cm ²)	3	711.3802275	237.126742	1.8252597
DOSIFICACION 1.5% FP + 7.5% FAR (Kg/Cm ²)	3	713.3382378	237.779413	2.81937502
DOSIFICACION 2% FP + 10% FAR (Kg/Cm ²)	3	721.3626846	240.454228	3.75420295

Fuente: Autor

Tabla 4.84 Análisis de varianza para ensayo de resistencia a la compresión.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	337.3380261	4	84.3345065	38.0665988	5.0595E-06	3.47804969
Dentro de los grupos	22.1544633	10	2.21544633			
Total	359.4924894	14				

Fuente: Autor.

Se muestra que el valor de $F = 38.07$, valor crítico = 3.47 y la probabilidad = $5.0595E-06$, donde se determina que $F > V.C.$ y probabilidad < alfa, por lo cual se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a).

H_0 : Se rechaza la hipótesis nula las fibras industriales recicladas no influyen significativamente en el incremento de la resistencia a la compresión del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.

H_a : Se acepta la hipótesis alterna, las fibras industriales recicladas influyen significativamente incrementando en la resistencia a la compresión del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.

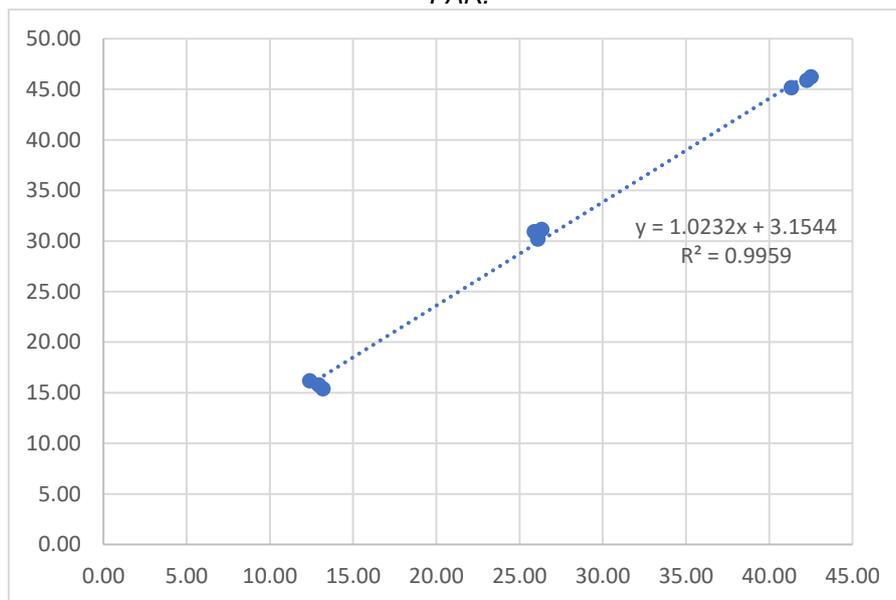
4.3.4. Comportamiento de la resistencia a la flexión del concreto con fibras proteicas y fibras de acero reciclado.

Tabla 4.85 Regresión lineal - resistencia a la flexión de MC vs 0.5% FP + 2.5% FAR

ETAPA	MUESTRA	Mr CONTROL OBTENIDO (Kg/Cm2)	MUESTRA	Mr OBTENIDO 0.5% FP + 2.5% FAR (Kg/Cm2)
7 DÍAS	M-1	12.95	M-2	15.80
	N-1	13.20	N-2	15.40
	O-1	12.40	O-2	16.20
14 DÍAS	K-1	26.10	K-2	30.20
	X-1	25.90	X-2	30.95
	R-1	26.33	R-2	31.17
28 DÍAS	S-1	41.33	S-2	45.17
	T-1	42.27	T-2	45.89
	Z-1	42.52	Z-2	46.25

Fuente: Autor

Figura 4.22 Gráfica de regresión lineal - Flexión muestra control (MC) vs Flexión 0.5% FP + 2.5% FAR.



Fuente: Autor

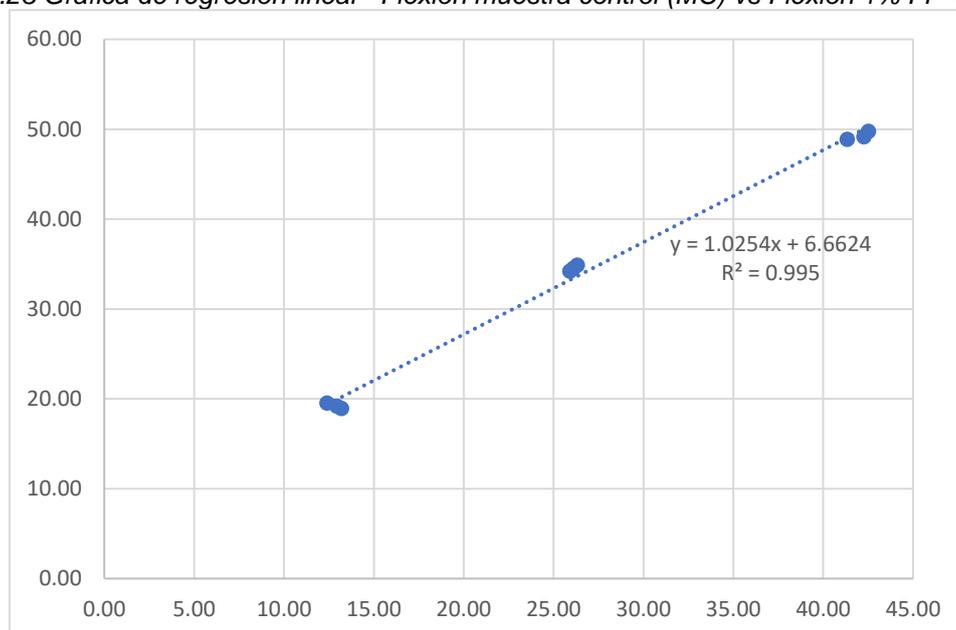
Se observa el desarrollo de la línea tendencia entre la muestra control vs la muestra con dosificación de 0.5 % de fibra proteica y 2.5% de fibra de acero reciclado, además, al transcurso de las edades de 7, 14 y 28 días de las probetas, la resistencia aumenta en ambos casos, consiguiendo un coeficiente de determinación $r = 0.9959$.

Tabla 4.86 Regresión lineal - resistencia a la flexión de MC vs 1% FP + 5%FAR.

ETAPA	MUESTRA	Mr CONTROL OBTENIDO (Kg/Cm2)	MUESTRA	Mr OBTENIDO 1% FP + 5% FAR (Kg/Cm2)
7 DÍAS	M-1	12.95	M-3	19.20
	N-1	13.20	N-3	18.95
	O-1	12.40	O-3	19.54
14 DÍAS	K-1	26.10	K-3	34.54
	X-1	25.90	X-3	34.21
	R-1	26.33	R-3	34.87
28 DÍAS	S-1	41.33	S-3	48.87
	T-1	42.27	T-3	49.17
	Z-1	42.52	Z-3	49.79

Fuente: Autor.

Figura 4.23 Gráfica de regresión lineal - Flexión muestra control (MC) vs Flexión 1% FP + 5% FAR.



Fuente: Autor

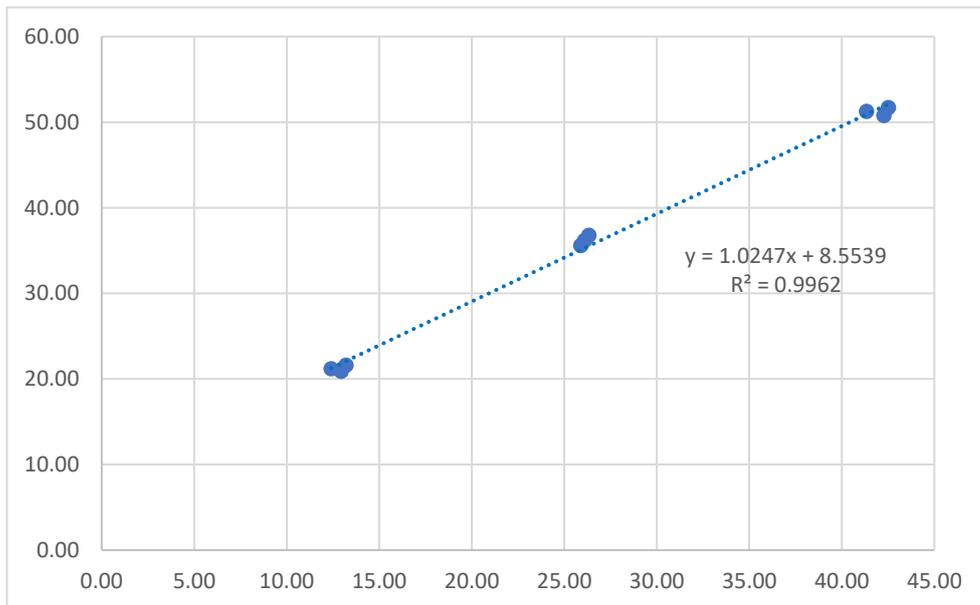
Se observa el desarrollo de la línea tendencia entre la muestra control vs la muestra con dosificación de 1% de fibra proteica y 5% fibra de acero reciclado, además al transcurso de las edades de 7, 14 y 28 días de las probetas, la resistencia aumenta en ambos casos, consiguiendo un coeficiente de determinación $r = 0.995$.

Tabla 4.87 Regresión lineal - resistencia a la flexión de MC vs 1.5% FP + 7.5% FAR.

ETAPA	MUESTRA	Mr CONTROL OBTENIDO (Kg/Cm2)	MUESTRA	Mr OBTENIDO 1.5% FP + 7.5% FAR (Kg/Cm2)
7 DÍAS	M-1	12.95	M-4	20.90
	N-1	13.20	N-4	21.60
	O-1	12.40	O-4	21.20
14 DÍAS	K-1	26.10	K-4	36.20
	X-1	25.90	X-4	35.60
	R-1	26.33	R-4	36.78
28 DÍAS	S-1	41.33	S-4	51.24
	T-1	42.27	T-4	50.78
	Z-1	42.52	Z-4	51.70

Fuente: Autor.

Figura 4.24 Gráfica regresión lineal - Flexión muestra control (MC) vs Flexión 1.5% FP + 7.5% FAR.



Fuente Autor.

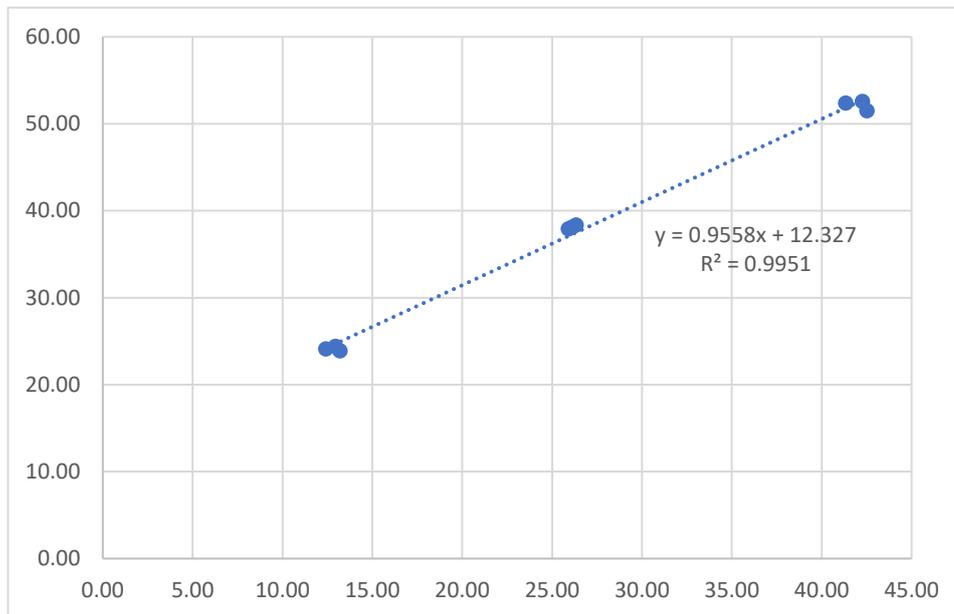
Se observa el desarrollo de la línea tendencia entre la muestra control vs la muestra con dosificación de 1.5 % de fibra proteica y 7.5% fibra de acero reciclado, además al transcurso de las edades de 7, 14 y 28 días de las probetas, la resistencia aumenta en ambos casos, obteniéndose un coeficiente de determinación $r = 0.9962$.

Tabla 4.88 Regresión lineal - resistencia a la flexión MC vs 2% FP + 10% FAR.

ETAPA	MUESTRA	Mr CONTROL OBTENIDO (Kg/Cm2)	MUESTRA	Mr OBTENIDO 2% FP + 10% FAR (Kg/Cm2)
7 DÍAS	M-1	12.95	M-5	24.41
	N-1	13.20	N-5	23.90
	O-1	12.40	O-5	24.10
14 DÍAS	K-1	26.10	K-5	38.10
	X-1	25.90	X-5	37.90
	R-1	26.33	R-5	38.37
28 DÍAS	S-1	41.33	S-5	52.37
	T-1	42.27	T-5	52.57
	Z-1	42.52	Z-5	51.49

Fuente: Autor.

Figura 4.25 Gráfica de regresión lineal - Flexión muestra control (MC) vs Flexión 2% FP + 10% FAR



Fuente: Autor.

Se observa el desarrollo de la línea tendencia entre la muestra control vs la muestra con dosificación de 2 % de fibra proteica y 10% fibra de acero reciclado, además, al transcurso las edades de 7, 14 y 28 días de las probetas, la resistencia aumenta en ambos casos, consiguiendo un coeficiente de determinación $r = 0.9951$.

Método estadístico de prueba ANOVA aplicado a la edad de 28 días.

Tabla 4.89 Método estadístico de prueba ANOVA aplicado a la edad de 28 días.

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Mr CONTROL OBTENIDO (Kg/Cm2)	3	126.11897	42.0396565	0.38986651
Mr OBTENIDO 0.5% FP + 2.5% FAR (Kg/Cm2)	3	137.301899	45.7672996	0.302906
Mr OBTENIDO 1% FP + 5% FAR (Kg/Cm2)	3	147.832207	49.2774025	0.21907269
Mr OBTENIDO 1.5% FP + 7.5% FAR (Kg/Cm2)	3	153.726189	51.242063	0.2105692
Mr OBTENIDO 2% FP + 10% FAR (Kg/Cm2)	3	156.431846	52.1439487	0.33137421

Fuente: Autor

Tabla 4.90 Análisis de Varianza para el ensayo de flexión.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	209.344308	4	52.3360771	179.998924	2.8613E-09	3.47804969
Dentro de los grupos	2.90757721	10	0.29075772			
Total	212.251886	14				

Fuente: Autor.

Se muestra que el valor de $F = 179.998924$, valor crítico = 3.47804969 y la probabilidad = 2.8613E-09, donde se determina que $F > V.C.$ y probabilidad < alfa, por lo cual se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a).

H_0 : Se rechaza la hipótesis nula, las fibras industriales recicladas no influyen significativamente en el aumento de la resistencia a la flexión del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.

H_a : Se acepta la hipótesis alterna, las fibras industriales recicladas influyen significativamente aumentando en la resistencia a la flexión del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

1. Las fibras industriales recicladas influyen significativamente en el asentamiento, pues los valores de este cambian para 3.53" para la MS-1, 3.63" para la MS-2, 3.33" para la MS-3, 3.43 para la MS-4, 3.60 para la MS-5, Donde la mayor Trabajabilidad es de 3.63 y se presenta para MS-2 donde su dosificación corresponde a 0.5% FP + 2.5% FAR, resaltando que tiende a ser la mezcla más trabajable.
2. Las fibras industriales recicladas influyen significativamente en la absorción, pues los valores de esta cambian de 0.7891 para la PMA-1, 0.8848 para la PMA-2, 0.8501 para la PMA-3, 0.8501 para la PMA-4, 0.9356 para la PMA-5, donde la menor velocidad absorción obtenida es de 0.7891 y se presenta para PMA-1, donde su dosificación corresponde a 0% FP + 0% FAR.
3. Las fibras industriales recicladas influyen en la compresión, dado que los valores varían desde 229.05 Kg/cm² para MC-1, 229.04 Kg/cm² para MC-2, 237.13 Kg/cm² para MC-3, 237.78 Kg/cm² para MC-4, 240.45 Kg/cm² para MC-5, donde la mayor resistencia que se registró fue de $f_c = 240.45 \text{ Kg/cm}^2$ para MC-5 de dosificación 2% FP +10% FAR a una edad de 28 días. Munguía (2019) refiere que el incremento de 10% de fibras de acero es uniforme en el concreto en el ensayo de compresión para lo cual logra incrementar sus propiedades físicas y mecánicas del concreto.
4. Las fibras industriales recicladas influyen en la flexión, dado que los valores varían desde 42.04 Kg/cm² para MF-1, 45.77 Kg/cm² para MF-2, 49.28 Kg/cm² para MF-3, 51.24 Kg/cm² para MF-4, 52.14 Kg/cm² para MF-5, donde la mayor resistencia que se registró fue de 52.14 Kg/cm² para MF-5 de dosificación 2% FP + 10% FAR. Referente a Munguía (2019) se tuvieron resultados positivos en cuanto la aplicación del 10% de acero para el ensayo de flexión siendo la adición más óptima y de resultados positivos para el concreto.

CONCLUSIONES

1. Las fibras industriales recicladas influyen significativamente en el asentamiento, pues los valores de este cambian para 3.53" para la MS-1, 3.63" para la MS-2, 3.33" para la MS-3, 3.43 para la MS-4, 3.60 para la MS-5, donde la mayor Trabajabilidad es de 3.63 y se presenta para MS-2 donde su dosificación corresponde a 0.5% FP + 2.5% FAR.
2. Las fibras industriales recicladas influyen significativamente en la absorción, pues los valores de esta cambian de 0.7891 para la PMA-1, 0.8848 para la PMA-2, 0.8501 para la PMA-3, 0.8501 para la PMA-4, 0.9356 para la PMA-5, donde la menor absorción obtenida es de 0.7891 y se presenta para PMA-1, donde su dosificación corresponde a 0% FP + 0% FAR, se muestra que el valor de $F = 9.68$, valor crítico = 5.19 y la probabilidad = 0.014, donde se determina que $F > V.C.$ y probabilidad < alfa, por lo cual se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a).
3. Las fibras industriales recicladas influyen en la compresión, dado que los valores varían desde 229.05 Kg/cm^2 para MC-1, 229.04 Kg/cm^2 para MC-2, 237.13 Kg/cm^2 para MC-3, 237.78 Kg/cm^2 para MC-4, 240.45 Kg/cm^2 para MC-5, donde la mayor resistencia que se registró fue de $f_c = 240.45 \text{ Kg/cm}^2$ para MC-5 de dosificación 2% FP +10% FAR a una edad de 28 días, se muestra que el valor de $F = 38.07$, valor crítico = 3.47 y la probabilidad = 5.0595E-06, donde se determina que $F > V.C.$ y probabilidad < alfa, por lo cual se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a).
4. Las fibras industriales recicladas influyen en la flexión dado que los valores varían desde 42.04 Kg/cm^2 para MF-1, 45.77 Kg/cm^2 para MF-2, 49.28 Kg/cm^2 para MF-3, 51.24 Kg/cm^2 para MF-4, 52.14 Kg/cm^2 para MF-5, donde la mayor resistencia que se registró fue de 52.14 Kg/cm^2 para MF-5 de dosificación 2% FP + 10% FAR, se muestra que el valor de $F = 179.998924$, valor crítico = 3.47804969 y la probabilidad = 2.8613E-09, donde se determina que $F > V.C.$ y probabilidad < alfa, por lo cual se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a).

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el uso de fibra proteica y fibra de acero reciclado en una dosificación de 0.5% FP + 2.5% FAR, dado que resulta tener la mayor trabajabilidad que es de 3.63" y se presenta para MS-2, donde se observa el incremento de las propiedades físicas del concreto.
2. Se recomienda el uso de fibra proteica y fibra de acero reciclado en una dosificación de 0% FA + 0% FAR, dado que se obtuvo menor absorción que es de 0.7891 lo cual lo representa el PMA-1, donde este mantiene las propiedades físicas del concreto de forma significativa.
3. Se recomienda el uso de fibras proteicas y fibras de acero reciclada en una dosificación de 2% FP + 10% FAR, donde la mayor resistencia a la compresión que se obtuvo fue de 240.45 Kg/cm² para el MC-5, donde se tiende el incremento de las propiedades mecánicas del concreto de forma significativa en base de la dosificación del concreto control.
4. Se recomienda el uso de fibras proteicas y fibras de acero reciclada en una dosificación de 2% FP + 10% FAR, donde la mayor resistencia a la flexión que se obtuvo fue de 52.14 Kg/cm² para el MF-5, donde se tiende el incremento de las propiedades mecánicas del concreto de forma significativa en base de la dosificación del concreto control.
5. Se recomienda dar un tratamiento previo a las fibras proteicas lavándolos con cal para una mejor incorporación con la mezcla evitando el deterioro por el interior del concreto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- IMCYC. (2007). Causas reforzado con fibras. In *Concreto reforzado con fibras* (Vol. 13, pp. 67–71). www.revistacyt.com.mx/images/problemas/2007/pdf/FEBRERO.pdf%5Cn
- AASHTO-T-19. (n.d.). *Densidad de masa (“Peso unitario”) y vacíos en el agregado*. 8.
- Abanto, F. (1997). *Tecnología del Concreto (Teoría y Problemas)*. Editorial San Marcos E.I.R.L.
- ACI-211. (n.d.). *Dosificación de Hormigones Método ACI 211*. 12.
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. (6ta ed.). Editorial Episteme, C.A.
- Arias, J. & Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. (Issue Junio). ENFOQUES CONSULTING EIRL.
- ASTM-C-128. (n.d.). *Método de Ensayo Normalizado para determinar Densidad, Densidad Relativa (Peso Específico) y la absorción de los aridos finos*. 1–8.
- ASTM-C-29. (1997). *Método de Ensayo Normalizado para determinar la densidad aparente (“peso unitario”) e índice de Huecos en los aridos*. 04, 1–6.
- ASTM-D2216. (2018). *Métodos de prueba estándar para la determinación de laboratorio del contenido de agua (humedad) del suelo y la*. 9.
- ASTM C 39. (n.d.). *Metodo de Ensayo Normalizado para Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto*. 04, 11–20.
- ASTM D 422. (2007). *Método de Ensayo Estándar para el Análisis Granulométrico*. 63, 1–15.
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación* (3ra ed., Issue 2017). Grupo Editorial Patria S.A.
- Biodiversidad, M. (2020). *Fibras naturales*. 2020. <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/fibras-naturales>
- Carrasco, S. (2006). *Metodología de la investigación científica*. Editorial San Marcos.
- Castán, Y. (2014). Introducción al método científico y sus etapas. *Metodología En Salud Pública España*, 6, 1–6.
- Chaparro, T. (2021). Propiedades físicas y mecánicas del concreto ligero modificado con fibra proteica de ovino para muros no portantes, Maras, Cusco 2021. In *Repositorio Institucional - UCV*. http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Clam Desarrollo. (2022). *Fibras Industriales*. <https://www.clamdesarrollo.com/fibras-industriales/>
- Domski, J., Katzer, J., Zakrzewski, M., & Ponikiewski, T. (2017). Comparison of the mechanical characteristics of engineered and waste steel fiber used as reinforcement for concrete. *Journal of Cleaner Production*, 158(August), 18–28. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.04.165>
- Doyon, J., & Philippe, J. (2018). *Impact of fibre orientation on tensile , bending and shear behaviors of a steel fibre reinforced concrete* *Impact of fibre orientation on tensile , bending and shear behaviors of a steel fibre reinforced concrete*. December 2018, 0–16. <https://doi.org/10.1617/s11527-018-1282-0>
- Flores, N., Flores, D., Hernández, F., & Navaverrada, M. (2017). Mechanical and thermal properties

- of concrete incorporating rubber and fibres from tyre recycling. *Construction and Building Materials*, 144(July), 563–573. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2017.03.196>
- Flores, D. (2011). *Elaboración de una guía didáctica virtual para los procesos de hilatura de fibras largas*. UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE.
- Gonzales, A., Oseda, D., Ramírez, F., & Gave, J. (2011). *¿Cómo aprender y enseñar investigación científica?* (1ra ed.). Universidad Nacional de Huancavelica.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ta ed.). MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES S.A.
- Mármol, P. (2010). Hormigones con Fibras de Acero Características Mecánicas. In *Repositorio Universidad Politécnica de Madrid* (Vol. 1).
- McCormac, J., & Brown, R. (2018). *Diseño de Concreto Reforzado* (10ma ed.). alfaomega Group Editor. s.a. de C.V., México.
- Meor, F., Mohd, A., Khairul, I., Ratnasamy, M., & Nurliayama, A. (2017). *Performance of steel wool fiber reinforced geopolymer concrete*. August 2019. <https://doi.org/10.1063/1.5002413>
- MINAM. (2021). Alrededor de 93 mil toneladas de residuos sólidos fueron valorizados en el 2020 a nivel nacional. *Noticias (Institución/Minam/Noticias)*, 1–3. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/487809-alrededor-de-93-mil-toneladas-de-residuos-solidos-fueron-valorizados-en-el-2020-a-nivel-nacional>
- MINAM. (2021). Minam promueve el manejo adecuado de neumáticos fuera de uso para proteger a la población y al ambiente. *Plataforma Digital Única Del Estado Peruano*, 1–2. <https://www.gob.pe/institucion/minam/noticias/508952-minam-promueve-el-manejo-adecuado-de-neumaticos-fuera-de-uso-para-proteger-a-la-poblacion-y-al-ambiente>
- MTC-E 108. (2000). *Método de ensayo para determinar el Contenido de Humedad de un Suelo*. Em, 1–7.
- MTC.E.709. (2016). Resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. *Ministerio de Transporte y Comunicaciones*, 823–827.
- Munguía, S. (2019). Análisis comparativo físico-mecánico entre fibras de acero y teraftalato de polietileno en la adición al concreto para el pavimento rígido de la Av. El Ejercito-2019. *Repositorio Institucional - UCV*, 1–163. <https://cutt.ly/wSESy5I>
- Neville, A. (1998). Mantenimiento y durabilidad de las estructuras. *IMICYC*.
- NTP-339.034. (2008). *HORMIGON (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas*. 10.
- NTP-400.017. (1999). *Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado*. Lima 41.
- NTP.339.078. (2012). *Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo*. 14.
- NTP.339.232. (2010). *HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la velocidad de absorción de agua en concretos de cemento Portland*. 17.
- NTP 339.035. (2009). Hormigón (Concreto) Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento portland. *R.N°015-2015-Inacal/Dn*.
- Núñez, M. (2007). *Las variables: estructura y función en la hipótesis*. 11(20), 163–179.

- Oseda, D. (2008). Confiabilidad y Validez de Instrumentos de investigación. *Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle*, 26.
[https://www.une.edu.pe/Titulacion/2013/exposicion/SESSION-4-Confiabilidad y Validez de Instrumentos de investigacion.pdf](https://www.une.edu.pe/Titulacion/2013/exposicion/SESSION-4-Confiabilidad%20y%20Validez%20de%20Instrumentos%20de%20investigacion.pdf)
- Palella, S., & Martins, F. (2012). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. (1ra Reimpresión (ed.)). La editorial pedagógica de Venezuela.
- Pasquel, E. (1993). *Temas de Tecnología del Concreto en el Perú*. (p. 399). Colegio de Ingenieros del Perú.
- Pastrana, J., Urrego, Y., Adrada, J., & Delvasto, S. (2019). *propiedades físico-mecánicas de concretos autocompactantes producidos con polvo de residuo de concreto*. 174–190.
- Rivva, E. (1992). *DISEÑO DE MEZCLAS.pdf*. (P. 284). 1ra edición UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
- Rojales, A., Gómez, L., Farroñan, M., Chuzón, N., & Muñoz, S. (2021). Adiciones De Fibras De Acero Para Mejorar Las Propiedades Mecánicas Del Concreto: Una Revisión Literaria. *Revista Científica Epistemia*, 5(1). <https://doi.org/10.26495/re.v5i1.1838>
- Saba, A., Khan, A., Akhtar, M., Khan, N., Rahimian, S., Petru, M., & Radwan, N. (2021). Strength and flexural behavior of steel fiber and silica fume incorporated self-compacting concrete. *Journal of Materials Research and Technology*, 12, 1380–1390.
<https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2021.03.066>
- Sonco, F. (2022). Influencia de las propiedades físico mecánicas del concreto con la aplicación de fibra de lana de ovino, Juliaca, Puno, 2022. [Universidad Cesar Vallejo]. In *Repositorio Institucional - UCV*.
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Valdiviezo, G. (2016). Análisis Técnico Comparativo del comportamiento a compresión de concretos fabricados con fibra proteica (lana de borrego) y fibra celular (algodón) como una alternativa sostenible de aprovechamiento de recursos. [Universidad Técnica de Ambato]. In *Repositorio Institucional de la Universidad Técnica de Ambato*.
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/12640>
- Vela, A., & Zegarra, M. (2019). Diseño de pavimento rígido con fibra de acero para mejorar la resistencia del concreto en el diseño de la infraestructura vial en los jirones José Olaya y Sevilla, Morales, 2018. In *Repositorio Institucional - UCV*. UCV.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia.

INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADAS EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p><u>PROBLEMA GENERAL</u></p> <p>¿Cuánto influye las fibras industriales recicladas en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, Huancané, Puno 2023?</p>	<p><u>OBJETIVO GENERAL</u></p> <p>Determinar la influencia de las fibras industriales recicladas en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, Huancané, Puno 2023.</p>	<p><u>HIPÓTESIS GENERAL</u></p> <p>Las fibras industriales recicladas influyen significativamente en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, Huancané, Puno 2023.</p>		<p>D1: fibras de acero de neumático reciclado</p>	<p>I1: Ópticas</p> <p>I2: Magnéticas</p> <p>I3: Térmicas</p>	<p>Método</p> <p>Científico</p> <p>Tipo</p> <p>Aplicada</p> <p>Nivel</p> <p>Explicativo</p> <p>Diseño</p> <p>Experimental</p>
<p><u>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</u></p> <p>¿Cómo influye las fibras industriales recicladas en la trabajabilidad del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023?</p>	<p><u>OBJETIVO ESPECÍFICO</u></p> <p>Determinar cómo afecta la influencia de las fibras industriales recicladas en la trabajabilidad del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.</p>	<p><u>HIPÓTESIS ESPECÍFICA</u></p> <p>Las fibras industriales recicladas influyen significativamente variando en la trabajabilidad del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.</p>	<p>V1: Fibras industriales recicladas</p>	<p>D2: fibras proteicas recicladas</p>	<p>I1: Resistencia</p> <p>I2: Elasticidad</p> <p>I3: Flexibilidad</p>	
<p>¿Cuánto influye las fibras industriales recicladas en la absorción del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023?</p>	<p>Evaluar la influencia de las fibras industriales recicladas en la absorción del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.</p>	<p>Las fibras industriales recicladas influyen significativamente variando en la absorción del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.</p>		<p>D3: Dosificación</p>	<p>I1: 0.5% FP + 2.5% FAR</p> <p>I2: 1% FP + 5% FAR</p> <p>I3: 1.5% FP + 7.5% FAR</p> <p>I4: 2% FP + 10% FAR</p>	
<p>¿Cuál será la variación de la influencia de las fibras industriales recicladas en la resistencia a la compresión del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023?</p>	<p>Calcular la variación de la influencia de las fibras industriales recicladas en la resistencia a la compresión del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.</p>	<p>Las fibras industriales recicladas influyen significativamente incrementando en la resistencia a la compresión del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.</p>	<p>V2: Propiedades físicas y mecánicas de concreto</p>	<p>D1: Trabajabilidad</p>	<p>I1: 0" a 2"</p> <p>I2: 3" a 4"</p> <p>I3: > 5"</p>	<p>Ensayos de laboratorio</p>
<p>¿Cuánto será la variación que influye las fibras industriales recicladas en la resistencia a la flexión del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023?</p>	<p>Cuantificar la variación de la influencia de las fibras industriales recicladas en la resistencia a la flexión del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.</p>	<p>Las fibras industriales recicladas influyen significativamente aumentando en la resistencia a la flexión del concreto en la ciudad de Huancané, Puno 2023.</p>		<p>D2: Absorción en el concreto</p>	<p>I1: % – 28 Días</p> <p>I2: % – 28 Días</p>	

					I3: % – 28 Días	
				D3: Resistencia a la compresión	I1: Kg/Cm2 – 7 Días I2: Kg/Cm2 – 14 Días I3: Kg/Cm2 – 28 Días	
				D4: Resistencia a la flexión	I1: Kg/Cm2 – 7 Días I1: Kg/Cm2 – 14 Días I1: Kg/Cm2 – 28 Días	

ANEXO 2: Instrumento de investigación validado

FICHA DE VALIDACIÓN DE DATOS

PROYECTO: Influencia de fibras industriales recicladas en propiedades físicas y mecánicas de concreto, Huancané,

Puno 2023

Autor: Diego Jimmy Cruz Mamani

I. INFORMACION GENERAL:						EXPERTO
UBICACION						
DISTRITO	HUANCANE		ALTITUD	3854 M.S.N.M.		
PROVINCIA	HUANCANE		LATITUD	15°12'15" Sur		
REGION	PUNO		LONGITUD	69°45'41" Oeste		
II. PROPIEDADES FISICAS/V1						
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Opticas		Magnéticas		Térmicas		
III. PROPIEDADES MECANICAS/V1						
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Dureza		Maleabilidad		Plasticidad		
IV. DOSIFICACION/V1						
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
5% F + 4% V		7.5% F + 6% V		10% F + 8% V		
V. ABSORCION DE CONCRETO/V2						
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Alta		Media		Baja		
VI. PERMEABILIDAD DEL CONCRETO/V2						
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Alta		Media		Baja		
VI. RESISTENCIA A LA COMPRESION/V2						
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Resistencia Alta		Resistencia Media		Resistencia Baja		
VII. RESISTENCIA A LA FLEXION/V2						
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Resistencia Alta		Resistencia Media		Resistencia Baja		
APELLIDOS Y NOMBRES						
PROFESION Y GRADO						
REGISTRO CIP N°						
EMAIL						
TELEFONO						

Según la tabla de calificación colocará 1 si la dimensión e indicadores le parece viable y 0 si no es viable en la columna EXPERTO. Así mismo se solicita la colocación de datos requeridos en el cuadro anterior, con la firma y sello respectivo

TABLA PARA CALIFICACION	
SI	1
NO	0

FICHA DE VALIDACION DE DATOS

PROYECTO: Influencia de fibras industriales recicladas en propiedades físicas y mecánicas de concreto, Huancané, Puno-2023.

Autor: Diego Jimmy Cruz Mamani

I. INFORMACION GENERAL:						Estado
UBICACION						
DISTRITO	HUANCANE		ALTITUD	3854 M.S.N.M.		
PROVINCIA	HUANCANE		LATITUD	15°12'15" Sur		
REGION	PUNO		LONGITUD	69°45'41" Oeste		
II. FIBRAS DE ACERO/V1						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Ópticas	lumen	Magnéticas	1	Térmicas	%	
III. FIBRAS DE LANA/V1						0
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Peso específico	gr/cm ³	absorción	%	Peso	gr	
IV. DOSIFICACION/V1						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
0.5% FP + 2.5% FAR	%	1% FP + 5% FAR + 1% L	%	1.5% FP + 7.5% FAR	%	
V. TRABAJABILIDAD DEL CONCRETO/V2						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
3"-2"	pulg	3"-4"	pulg	>5"	pulg	
VI. ABSORCION DE CONCRETO/V2						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Alta	mm	Media	mm	Baja	mm	
VII. RESISTENCIA A LA COMPRESION/V2						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Resistencia Alta	Kg/cm ²	Resistencia Media	Kg/cm ²	Resistencia Baja	Kg/cm ²	
VIII. RESISTENCIA A LA FLEXION/V2						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Resistencia Alta	Kg/cm ²	Resistencia Media	Kg/cm ²	Resistencia Baja	Kg/cm ²	
APELLIDOS Y NOMBRES: <i>Chura Quispe Roscio Damiana</i>						
PROFESION Y GRADO: <i>Ingeniero Civil</i>						
REGISTRO CP N°: <i>162185</i>						
EMAIL: <i>roscochura@gmail.com</i>						
TELEFONO: <i>950122898</i>						



 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 162185

FICHA DE VALIDACION DE DATOS

PROYECTO: Influencia de fibras industriales recicladas en propiedades físicas y mecánicas de concreto, Huancané, Puno-2023.

Autor: Diego Jimmy Cruz Mamani

I. INFORMACION GENERAL						CONCRETO
UBICACION						
DISTRITO	HUANCANE		ALTITUD	3854 M.S.N.M.		
PROVINCIA	HUANCANE		LATITUD	15°12'15" Sur		
REGION	PUNO		LONGITUD	69°45'41" Oeste		
II. FIBRAS DE ACERO/V1						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Ópticas	lumen	Magnéticas	t	Térmicas	%	
III. FIBRAS DE LANA/V1						0
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Peso específico	gr/cm3	absorcion	%	Peso	gr	
IV. DOSIFICACION/V1						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
0.5% FP + 2.5% FAR	%	1% FP + 5% FAR + 1% L	%	1.5% FP + 7.5% FAR	%	
V. TRABAJABILIDAD DEL CONCRETO/V2						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
0"-2"	pu/g	3"-4"	pu/g	>5"	pu/g	
VI. ABSORCION DE CONCRETO/V2						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Alta	mm	Media	mm	Baja	mm	
VII. RESISTENCIA A LA COMPRESION/V2						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Resistencia Alta	Kg/cm2	Resistencia Media	Kg/cm2	Resistencia Baja	Kg/cm2	
VIII. RESISTENCIA A LA FLEXION/V2						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Resistencia Alta	Kg/cm2	Resistencia Media	Kg/cm2	Resistencia Baja	Kg/cm2	
APELLIDOS Y NOMBRES	YUCA UCHOICO MIGUEL ETIAS					
PROFESION Y GRADO	Ingeniero Civil					
REGISTRO CP N°	168971					
EMAIL	mkz_36@hotmail.com					
TELEFONO	951 79 31 89					



 Miguel Etias Yuca Uchoico

 INGENIERO CIVIL

 C.T.P. 168971

FICHA DE VALIDACION DE DATOS

PROYECTO: Influencia de fibras industriales recicladas en propiedades físicas y mecánicas de concreto, Huancané, Puno-2023.

Autor: Diego Jimmy Cruz Mamani

I. INFORMACION GENERAL:						EXPERTO
UBICACION						
DISTRITO	HUANCANE		ALTITUD	3854 M.S.N.M.		
PROVINCIA	HUANCANE		LATITUD	15°12'15" Sur		
REGION	PUNO		LONGITUD	69°45'41" Oeste		
II. FIBRAS DE ACERO/V1						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Ópticas	lumen	Magnéticas	t	Térmicas	°c	
III. FIBRAS DE LANA/V1						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Peso específico	gr/cm ³	absorcion	%	Peso	gr	
IV. DOSIFICACION/V1						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
0.5% FP + 2.5% FAR	%	1% FP + 5% FAR + 1% L	%	1.5% FP + 7.5% FAR	%	
V. TRABAJABILIDAD DEL CONCRETO/V2						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
0"-2"	pulg	3"-4"	pulg	>5"	pulg	
VI. ABSORCION DE CONCRETO/V2						0
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Alta	mm	Media	mm	Baja	mm	
VII. RESISTENCIA A LA COMPRESION/V2						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Resistencia Alta	Kg/cm ²	Resistencia Media	Kg/cm ²	Resistencia Baja	Kg/cm ²	
VIII. RESISTENCIA A LA FLEXION/V2						1
Indicador 1	Unidad	Indicador 2	Unidad	Indicador 3	Unidad	
Resistencia Alta	Kg/cm ²	Resistencia Media	Kg/cm ²	Resistencia Baja	Kg/cm ²	
APELLIDOS Y NOMBRES	Miranda Villanueva Anthony Anderson					
PROFESION Y GRADO	Ingeniero Civil					
REGISTRO CP N°	190876					
EMAIL	anthony.anderson@gmail.com					
TELEFONO	920 546 658					



 Anthony A. Miranda Villanueva
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. 190876

ANEXO 3: Imagen satelital del lugar de estudio



ANEXO 4: Propiedades de los agregados.



CONTRATISTAS GENERALES INGENIEROS
MEGA CONTROL S.A.C.

LABORATORIO "SUI ALTIPLANO"

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL. CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcia180@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE)

TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECYCLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA	BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
CANTERA	HORMIGON RAMIS
LUGAR	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CG INEDECOR
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2015

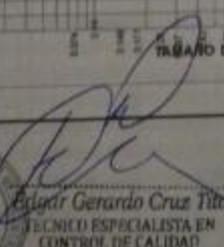
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)

Tamizaje ASTM	Apertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000					AG - 3	
2 1/2"	63.000						Peso total 2.323,00 gr
2"	50.000						CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
1 1/2"	37.500						
1"	25.000					100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100	Modulo de finesa 8.751
1/2"	12.500	695.00	29.83	29.83	71.37		
3/8"	9.500	495.00	21.48	50.11	49.89	20 - 65	
1/4"	6.300						
No. 04	4.750	1.075.00	46.41	96.52	3.48	0 - 10	
No. 06	2.980	80.00	3.44	99.96	0.04	0 - 5	
No. 18	1.180	0.00	0.00	99.96			
No. 30	0.600	0.00	0.00	99.96			
No. 50	0.300	0.00	0.00	99.96			
No. 100	0.150	0.00	0.00	99.96			
No. 200	0.075	0.00	0.00	99.96			
*No. 200							
TOTAL							AG - 2 EG - 2000

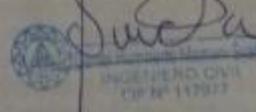
REPRESENTACION GRAFICA
TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



TRAMO DEL GRANO EN mm



Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



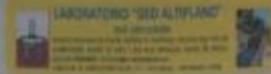
INGENIERO CIVIL
CIP N° 147917



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarczusto@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO-2023
TESISTA	BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
CANTERA	WORMECON RAMOS
LUGAR	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO -C3 INGENCO
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2023

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D-422)

Tamizaje ASTM	Abertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						
2 1/2"	63.000						Peso inicial 1.088.00 gr
2"	50.000						
1 1/2"	37.500						CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
1"	25.000						
3/4"	18.000						Módulo de fricción 3.034
1/2"	12.500						
3/8"	9.500				100.00	100.00	
1/4"	6.200						
No. 34	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100	
No. 60	2.500	248.00	23.31	23.31	76.69		
No. 18	1.180	374.00	31.91	45.22	54.78	45 - 80	
No. 30	0.850	201.00	18.82	64.04	35.96	25 - 80	
No. 50	0.300	178.00	16.87	80.91	19.09	15 - 30	
No. 100	0.150	185.00	17.45	98.36	1.64	2 - 15	
No. 200	0.075	27.00	2.53	98.89	1.11	0 - 5	
No. 200	0.075	74.00	1.31	100.00			
TOTAL		1.088.00					

REPRESENTACION GRAFICA TAMAÑO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD



Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
MANTENIMIENTO DE CALIDAD

Diego Jimmy Cruz Mamani
INGENIERO CIVIL
CP N° 117977

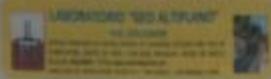
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 98330680. EMAIL: edgarcrustillo@gmail.com
 DIRECCIÓN: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA	SACH, DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
CANTERA	HORMIGON RAMOS
LUGAR	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - OS INGENIERO
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2023

ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS (ASTM C-128)

AGREGADO FINO

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Especifico y Absorción Método del Píndmetro
3/8"	0	0.00	0.00	100.00	A - Peso de muestra secada al horno: 477.00 B - Peso de muestra saturada seca (SSD): 500.00 W ₁ - Peso del píndmetro con agua: 873.00 W - Peso del Pí. + muestra + agua: 870.00
N° 4	0.00	0.00	0.00	100.00	<p>PEBO ESPECIFICO</p> $W_s = \frac{B}{W - W_1} = \frac{500}{870 - 873} = 1173$ $W_s - W = 1173 - 118 = 1055$ $P_s = \frac{B}{W_s - W} = \frac{500}{1055} = 2.53 \text{ gr/cm}^3$ <p>ABSORCIÓN</p> $A = \frac{B - A}{A} \times 100 = \frac{500 - 477}{477} \times 100 = 4.82 \%$
N° 8	0.00	0.00	0.00	100.00	
N° 16	0.00	0.00	0.00	100.00	
N° 30	0.00	0.00	0.00	100.00	
N° 60	0.00	0.00	0.00	100.00	
N° 100	0.00	0.00	0.00	100.00	
N° 200	0.00	0.00	0.00	100.00	
FONDO	14.00	1.31	100.00	0.00	
SUMA	1000.00	100.00			

Observaciones sobre el Análisis Granulométrico:

MF = MÓDULO DE FLEXIA: 3.88

AGREGADO GRUESO

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Especifico y Absorción Método del Píndmetro
2"	0	0.00	0.00	100.00	A - Peso de muestra secada al horno: 3710.00 B - Peso de muestra saturada seca (SSD): 3750.00 W ₁ - Peso del píndmetro con agua: 230.00 W - Peso del Pí. + muestra + agua: 2560.00
1 1/2"	0	0.00	0.00	100.00	<p>PEBO ESPECIFICO</p> $W_s = \frac{B}{W - W_1} = \frac{3750}{2560 - 230} = 2890$ $W_s - W = 2890 - 1420 = 1470$ $P_s = \frac{B}{W_s - W} = \frac{3750}{1470} = 2.54 \text{ gr/cm}^3$ <p>ABSORCIÓN</p> $A = \frac{B - A}{A} \times 100 = \frac{3750 - 3710}{3710} \times 100 = 1.08 \%$
3/4"	0	0.00	0.00	100.00	
1/2"	865	23.63	23.63	71.37	
3/8"	498	13.45	37.08	62.92	
5/16"					
N° 4	1078	29.16	66.24	33.76	
N° 8	90	2.43	68.67	31.33	
FONDO	1.00	0.03	100.00	0.00	
SUMA	2323.00	100.00			

Observaciones sobre el Análisis Granulométrico:

Gerardo Cruz Tito
 INGENIERO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
 PUNO

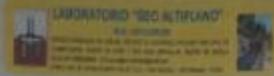
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL
 CELULAR: 983300680, EMAIL: edgarcruztho@gmail.com
 DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	: INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS : DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA	: BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
MUESTRA	: FIBRAS DE LANA DE OVINO
LUGAR	: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO -IQ INGECON
FECHA	: 15 DE ABRIL DEL 2015

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION (ASTM C-128)

DESCRIPCION		FIBRA DE LANA DE OVINO			
		N° DE MUESTRA			
		1	2	3	
A.	Peso material saturado superficialmente seco (en el aire)	g	29.0	58.0	90.0
B.	Peso fresco + H ₂ O	g	550.0	701.0	800.0
C.	Peso fresco + H ₂ O + (A)	g	579.0	759.0	890.0
D.	Peso material + H ₂ O en el fresco	g	542	660	706
E.	Volumen de masa + volumen de vacios	cm ³	37.0	79.0	125.0
F.	Peso material seco	g	15.0	31.0	47.0
G.	Volumen de masa	cm ³	23.0	48.0	62.0
H.	Peso Especifico Bulk (base seca)	g/cm ³	0.41	0.39	0.38
Promedio peso especifico bulk (base seca)			0.39		
I.	Peso Especifico Bulk (base saturada)	g/cm ³	0.794	0.734	0.72
Promedio peso especifico bulk (base saturada)			0.75		
J.	Peso Especifico Aparente (base seca)	g/cm ³	0.502	0.646	0.573
Promedio peso especifico aparente (base seca)			0.62		
K.	Absorción	%	93.33	87.10	91.49
Promedio de absorcion			90.64		

Observación:



Edger Gerardo Cruz Tito
 INGENIERO ESPECIALISTA EN
 (C.A. N° 174 C.A. INACAL)

Diego Jimmy Cruz Mamani
 INGENIERO ESPECIALISTA EN
 (C.A. N° 112997)

LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: labmec@megacontrol.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC M2 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA	BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
CANTERA	HORMIGON RAMIS
LUGAR	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO - CG INGECON
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2015

PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

PESO UNITARIO SUELTO (A. FINO)

PESO DEL MOLDE	8184 gr	8184 gr	8184 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2050 cm ³	2050 cm ³	2050 cm ³
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	9487.00 gr	9519.00 gr	9515.00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	3313.00 gr	3335.00 gr	3331.00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1.818 gr/cm ³	1.827 gr/cm ³	1.825 gr/cm ³
PROMEDIO		1.823 gr/cm ³	

PESO UNITARIO VARILLADO (A. FINO)

PESO DEL MOLDE	8184 gr	8184 gr	8184 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2050 cm ³	2050 cm ³	2050 cm ³
Nº DE CAPAS	3	3	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	9848.00 gr	9810.00 gr	9842.00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	3662.00 gr	3626.00 gr	3658.00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1.788 gr/cm ³	1.788 gr/cm ³	1.784 gr/cm ³
PROMEDIO		1.788 gr/cm ³	

OBSERVACIONES:


Genaro Cruz Tito
INGENIERO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD


Diego Jimmy Cruz Mamani
INGENIERO EN
CIENCIAS FISICAS
CP Nº 117277

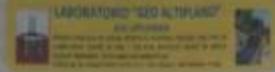
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB-BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcastro@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE)



TESIS	: INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS
	: DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2021
TESISTA	: BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
CANTERA	: HORMIGON RAMIS
LUGAR	: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO -CG INGECON
FECHA	: 15 DE ABRIL DEL 2015

PESOS UNITARIOS

NTP 400.017 - ASTM C - 29 AASHTO T - 19

PESO UNITARIO SUELTO (A. GRUESO)

PESO DEL MOLDE	6184 gr	6184 gr	6184 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2050 cm ³	2050 cm ³	2050 cm ³
COLOCACION DE MUESTRA A MOLDE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE	CAIDA LIBRE
PESO DEL MOLDE + MUESTRA SUELTA	9320.00 gr	9325.00 gr	9357.00 gr
PESO DE LA MUESTRA SUELTA	3136.00 gr	3141.00 gr	3173.00 gr
DENSIDAD MINIMA DE LA MUESTRA SECA	1.530 gr/cm ³	1.532 gr/cm ³	1.548 gr/cm ³
PROMEDIO	1.537 gr/cm ³		

PESO UNITARIO VARILLADO (A. GRUESO)

PESO DEL MOLDE	6184 gr	6184 gr	6184 gr
VOLUMEN DEL MOLDE	2050 cm ³	2050 cm ³	2050 cm ³
Nº DE CAPAS	3	3	3
Nº DE GOLPES POR CAPA	25	25	25
PESO DEL MOLDE + MUESTRA COMPACTADA	9520.00 gr	9491.00 gr	9475.00 gr
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA	3336.00 gr	3307.00 gr	3291.00 gr
DENSIDAD MAXIMA DE LA MUESTRA SECA	1.627 gr/cm ³	1.613 gr/cm ³	1.606 gr/cm ³
PROMEDIO	1.615 gr/cm ³		

OBSERVACIONES:



Ing. Gerardo Cruz Tito
INGENIERO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD

Ing. Gerardo Cruz Tito
INGENIERO CIVIL
CP Nº 11727

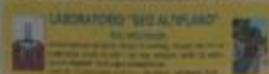
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL. CELULAR: 985300680. EMAIL: edgarconstitio@gmail.com DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 88 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	: INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS : DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA	: BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
CANTERA	: HORMIGON RAMIS
LUGAR	: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO -CS INGECON
FECHA	: 15 DE ABRIL DEL 2015

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216 MTC E108-2000

MUESTRA : A. FINO	
N° DE TARRO	1
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	957.00
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	934.00
PESO DEL TARRO (gr.)	51.56
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	905.44
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr.)	882.44
PESO DEL AGUA (gr.)	23.00
% HUMEDAD	2.61

MUESTRA : A. GRUESO	
N° DE TARRO	2
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA + TARRO (gr.)	2246.00
PESO DE LA MUESTRA SECA + TARRO (gr.)	2203.00
PESO DEL TARRO (gr.)	55.11
PESO DE LA MUESTRA HUMEDA (gr.)	2190.89
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr.)	2147.89
PESO DEL AGUA (gr.)	43.00
% HUMEDAD	2.00

OBSERVACIONES:



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Diego Humberto Marín Saña
INGENIERO EN GEOTECNIA
CIP N° 117372

LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"

ANEXO 5: Diseño de mezcla.



MEGA CONTROL SAC.

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB-BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 983300680. EMAIL: edgaracruzma@gmail.com
 DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 88 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SAUDA HUANCANE).

LABORATORIO "800 ULTRAPUNTO"
 CALIDAD Y PRECISIÓN

DISEÑO DE MEZCLA $F'c = 210 \text{ Kg./cm.}^2$

TESIS	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADAS EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA	BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
CANTERA	HORMIGÓN RAMIS
UBICACIÓN	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO -CG INGECON
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2015

PROCESO DE DISEÑO:

NORMAS: ACI 211.1.74
 ACI 211.1.81

El requerimiento promedio de resistencia a la compresión $F'c = 210 \text{ Kg./cm.}^2$ a los 28 días entonces la resistencia promedio $F'cr = 294 \text{ Kg./cm.}^2$

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).

SE UTILIZARA EL CEMENTO RUMI

Dado el uso del agregado grueso, se utilizará el único agregado de calidad satisfactoria y económicamente disponible, el cual cumple con las especificaciones. Cuya graduación para el diámetro máximo nominal es de: 1/2" (12.70mm)

Además se indica las pruebas de laboratorio para los agregados realizadas previamente:

RESULTADOS DE LABORATORIO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.64	2.53
P.e Bulk		
P.U. Variado	1615	1780
P.U. Suelto	1537	1623
% de Absorción	1.08	4.82
% de Humedad Natural	2.00	2.61
Modulo de Fineza	-	3.09

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

- El asentamiento dado es de 3" a 4" (76.2 mm. A 101.6 mm.).
- Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nom 1/2" (12.70mm)
- Puesto que no se utilizará incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: 216 L/m³



Gerardo Cruz Tiza
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



Gerardo Cruz
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 137977

LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"

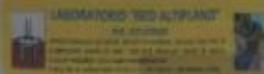


LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL. CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarprujsito@gmail.com

DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



DISEÑO DE MEZCLA $F'c = 210 \text{ Kg./cm.}^2$

TESIS	: INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA	: BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
CANTERA	: HORMIGON RAMIS
UBICACIÓN	: LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO -CG INGECON
FECHA	: 15 DE ABRIL DEL 2015

4. Como el concreto estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: **2.5 %**
5. Como se prevé que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces las relación agua/cemento (a/c) será de: **0.56**
6. De acuerdo a la información obtenida en los ítems 3 y 4 el requerimiento de cemento será de:

$$\{ 216 \text{ L/m}^3 \} / (0.56) = 386 \text{ Kg/m}^3$$

7. De acuerdo al módulo de finza del agregado fino = **3.09** el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de **1615 Kg/m³** y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de **1/2" (12.70mm)** se recomienda el uso de **0.600 m³** de agregado grueso por m³ de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.6) * (1615) = 969 \text{ Kg/m}^3$$

8. Una vez determinadas las cantidades de agua, cemento y agregado grueso, los materiales resultantes para completar un m³ de concreto consistirán en arena y aire atrapado. La cantidad de arena requerida se puede determinar en base al volumen absoluto como se muestra a continuación.

Con las cantidades de agua, cemento y agregado grueso ya determinadas y considerando el contenido aproximado de aire atrapado, se puede calcular el contenido de arena como sigue:

Volumen absoluto de agua	= (216) / (1000)	= 0.216
Volumen absoluto de cemento	= (386) / (2.85 * 1000)	= 0.135
Volumen absoluto de agregado grueso	= (969) / (2.64 * 1000)	= 0.367
Volumen de aire atrapado	= (2.5) / (100)	= 0.025
Volumen sub total	=	<u>0.743</u>

Volumen absoluto de arena

$$\text{Por tanto el peso requerido de arena seca será de: } = (1.000 - 0.743) = 0.257 \text{ m}^3$$

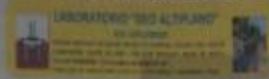
$$(0.257) * (2.53) * 1000 = 648 \text{ Kg/m}^3$$

9. De acuerdo a las pruebas de laboratorio se tienen % de humedad, por las que se tiene que ser corregidas los pesos de los agregados:

Agregado grueso húmedo	(969) * (1.02)	= 988 Kg.
Agregado Fino húmedo	(648) * (1.0261)	= 665 Kg.



[Handwritten Signature]
INGENIERO CIVIL
CP N° 117877



DISEÑO DE MEZCLA F'c = 210 Kg./cm.²

TESIS	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA	BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
CANTERA	HORMIGON RAMIS
UBICACIÓN	LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO -CG INGECON
FECHA	15 DE ABRIL DEL 2015

10. El agua de absorción no forma parte del agua de mezclado y debe excluirse y ajustarse por adición de agua. De esta manera la cantidad de agua efectiva es:

$$216 - 968 \cdot \left(\frac{2.00 - 1.08}{100} \right) - 648 \left(\frac{2.61 - 4.82}{100} \right) = 221$$

DOSIFICACIÓN

AGREGADO	DOSIFICACIÓN EN PESO SECO (Kg/m ³)	PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO SECO	DOSIFICACIÓN EN PESO HÚMEDO (Kg/m ³)	PROPORCIÓN EN VOLUMEN PESO HÚMEDO
Cemento	388	1.00	388	1.00
Agua	216	0.56	221	0.57
Agreg. Grueso	969	2.51	868	2.56
Agreg. Fino	648	1.68	665	1.72
Aire	2.5 %		2.5 %	

8.08 BOLSAS / m³ DE CEMENTO

DOSIFICACIÓN POR PESO:

Cemento	42.50 Kg
Agregado fino húmedo	73.30 Kg
Agregado grueso húmedo	108.90 Kg
Agua efectiva	24.40 Kg

DOSIFICACIÓN POR TANDAS:

Para Mezcladora de 5 pies³

1.0 Bolsa de Cemento:	Redondeo
- 1.60 p3 de A. Fino	1.6 p3 de Arena
- 2.50 p3 de A. Grueso	2.5 p3 de A. Grueso
- 24 Lt de Agua	24 Lt de Agua

RECOMENDACIONES

Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación tanto de la arena como de la grava se realice en forma separada, tal como se indica en el ítem DOSIFICACIÓN POR TANDAS. * Se deberá de hacer las correcciones del W% del A.F. y A.G.

OBSERVACIONES:

[Firma]
Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD

[Firma]
Instituto Nacional de Calidad "INACAL"

LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"

ANEXO 6: Trabajabilidad en el concreto.



CONTRATISTAS GENERALES INGENIEROS
MEGA CONTROL S.A.C.

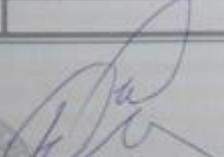
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300660. EMAIL: edgarciazuzuzito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SAUDA HUANCANE).

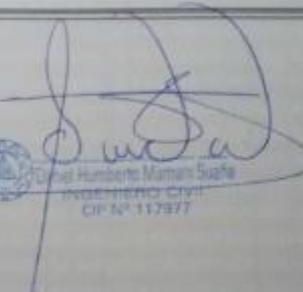
LABORATORIO "SUD ALTIPLANO"

ESTABLECIMIENTO DE CALIBRACION Y CONTROL DE CALIDAD
CALLE 1003 N. 1003 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO
TEL: 983300660 - 983300660
WWW.MEGACONTROL.COM

TEMA	: INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECIDADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023			
TESISTA	: BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI			
MUESTRA	: CONCRETO			
FECHA	: jueves, 20 de Abril de 2023			
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS				
ENSAYO DE SLUMP (ASTM - C - 143)				
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	SLUMP DE DISEÑO	SLUMP DE ENSAYO (Puig)
1	MUESTRA PARA CONCRETO PATRON (BRIQUETAS)	20/04/2023	3" - 4"	3.50
2	MUESTRA PARA CONCRETO PATRON (VICAS)	20/04/2023	3" - 4"	3.55
3	MUESTRA PARA CONCRETO PATRON + 0.5% FIBRA PROTEICA + 2.5% FIBRA DE ACERO (BRIQUETAS)	20/04/2023	3" - 4"	3.65
4	MUESTRA PARA CONCRETO PATRON + 0.5% FIBRA PROTEICA + 2.5% FIBRA DE ACERO (VICAS)	20/04/2023	3" - 4"	3.50
OBSERVACIONES :				



Edgardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Daniel Humberto Maman Suñta
INGENIERO CIVIL
CIP N° 117377

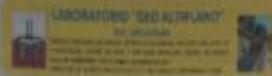


LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarzuzutito@gmail.com

DIRECCION: JR. MANCO CAFAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE)



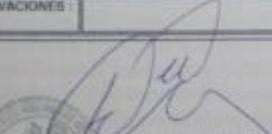
TESIS	: INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023
TEBISTA	: BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
MUESTRA	: CONCRETO
FECHA	: viernes, 21 de Abril de 2023

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE SLUMP (ASTM - C - 143)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	SLUMP DE DISEÑO	SLUMP DE ENSAYO (Pulg)
1	MUESTRA PARA CONCRETO PATRON + 1% FIBRA PROTEICA + 5% FIBRA DE ACERO (BRIQUETAS)	21/04/2023	3" - 4"	3.30
2	MUESTRA PARA CONCRETO PATRON + 1% FIBRA PROTEICA + 5% FIBRA DE ACERO (VIGAS)	21/04/2023	3" - 4"	3.35
3	MUESTRA PARA CONCRETO PATRON + 1.5% FIBRA PROTEICA + 7.5% FIBRA DE ACERO (BRIQUETAS)	21/04/2023	3" - 4"	3.40
4	MUESTRA PARA CONCRETO PATRON + 1.5% FIBRA PROTEICA + 7.5% FIBRA DE ACERO (VIGAS)	21/04/2023	3" - 4"	3.45
5	MUESTRA PARA CONCRETO PATRON + 2% FIBRA PROTEICA + 10% FIBRA DE ACERO (VIGAS)	21/04/2023	3" - 4"	3.70

OBSERVACIONES:


 Edgar Gerardo Cruz Tito
 TECNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD


 Diego Humberto Mamani Suarez
 INGENIERO CIVIL
 OP N° 117877

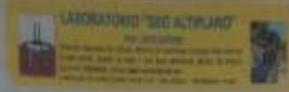
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

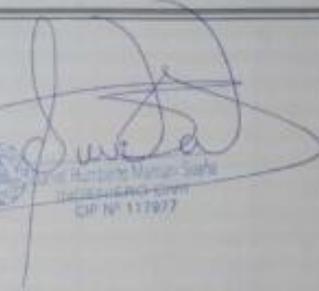
RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarstuzito@gmail.com
 DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE);



TESIS	: INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023			
TESISTA	: BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI			
MUESTRA	: CONCRETO			
FECHA	: sábado, 22 de Abril de 2023			
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS				
ENSAYO DE SLUMP (ASTM - C - 143)				
Nº	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE ENSAYO	SLUMP DE DISEÑO	SLUMP DE ENSAYO (Pulg)
1	MUESTRA PARA CONCRETO PATRON + 2% FIBRA PROTEICA + 10% FIBRA DE ACERO (BRIQUETAS)	22/04/2023	3" - 4"	3.50
OBSERVACIONES :				


 Gerardo Cruz Tito
 TECNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD


 Roberto Muñoz Soria
 TECNICO EN ENSAYOS
 CIP Nº 112977

LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"

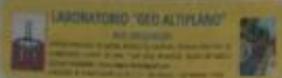
ANEXO 7: Absorción en el concreto



MEGA CONTROL S.A.C.
CONTRATISTAS GENERALES INGENIEROS

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680 EMAIL: edgarcruz@megacontrol.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

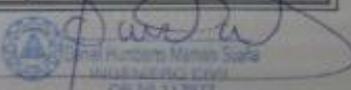


LABORATORIO "GEO ALTIPLANO"
RUC: 20610697004

TESIS : INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023						
TESISTA : BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMAN						
MUESTRA : CONCRETO PATRON						
FECHA : Lunes, 22 de Mayo de 2023						
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS						
ENSAYO ABSORCION DE CONCRETO (NTP 339.232)						
N°	TIEMPO DE ENSAYO		Tiempo (s ^{1/2})	Masa g	ΔMasa g	ΔMasa/ Área/densidad del agua x1 mm
	DIAS	S				
		0	0.00	1725.20	0.00	0.00
		60	8.00	1723.65	-1.55	-0.0088
		300	17.00	1725.84	0.64	0.0036
		600	24.00	1727.78	2.58	0.0146
		1200	35.00	1728.84	3.64	0.0206
		1800	42.00	1730.98	5.78	0.0326
		3600	60.00	1732.84	7.64	0.0431
		7200	85.00	1736.65	11.45	0.0547
		10800	104.00	1738.32	13.12	0.0741
		14400	120.00	1742.29	17.09	0.0965
		1800	134.00	1748.67	23.67	0.1337
		21600	147.00	1749.78	24.58	0.1388
1		86400	294.00	1754.67	29.47	0.1664
2		172800	418.00	1784.21	59.01	0.3333
3		259200	509.00	1786.65	61.45	0.3470
4		345600	667.00	1791.32	66.12	0.3734
5		432000	720.00	1816.05	90.85	0.5131
6		518400	778.00	1825.78	100.58	0.5680
7		604800	788.00	1831.54	106.34	0.6006
8		691200	837.00	1842.39	117.19	0.6619
9		777600	882.00	1851.41	126.21	0.7128
10		864000	930.00	1863.65	137.45	0.7819



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



Diego Jimmy Cruz Maman
RUC: 20610697004
OP N° 117977

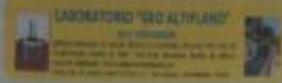
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL, CELULAR: 983300680, EMAIL: edgarcruz@mega.com, DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO, (REF. SALIDA HUANCANE).



TEBIS	: INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS
	: Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA	: BACH. DEGO JIMMY CRUZ MAMANI
MUESTRA	: CONCRETO PATRON
FECHA	: lunes, 22 de Mayo de 2023

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO ABSORCION DE CONCRETO (NTP 339.232)

N°	TIEMPO DE ENSAYO		Tiempo (h ^{m/s})	Masa g	ΔMasa g	ΔMasa/ Area/densidad del agua en mm
	DIAS	S				
		0	0.00	1722.00	0.00	0.00
		60	8.00	1723.21	1.21	0.0088
		300	17.00	1725.32	3.32	0.0188
		600	24.00	1727.21	5.21	0.0294
		1200	35.00	1728.21	6.21	0.0351
		1800	42.00	1730.65	8.65	0.0489
		3600	60.00	1732.32	10.32	0.0583
		7200	85.00	1736.32	14.32	0.0609
		10800	104.00	1738.15	16.15	0.0912
		14400	120.00	1742.21	20.21	0.1141
		1800	134.00	1748.65	26.65	0.1505
		21600	147.00	1749.65	27.65	0.1562
1		86400	294.00	1754.00	32.00	0.1807
2		172800	416.00	1784.65	62.65	0.3538
3		259200	509.00	1786.54	64.54	0.3645
4		345600	657.00	1791.00	69.00	0.3897
5		432000	720.00	1815.21	93.21	0.5264
6		518400	778.00	1825.65	103.65	0.5854
7		604800	788.00	1831.30	109.30	0.6173
8		691200	831.00	1842.30	120.30	0.6794
9		777600	882.00	1851.30	129.30	0.7302
10		864000	930.00	1863.00	141.00	0.7893



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD

Edgarcruz Tito
CIP N° 117377

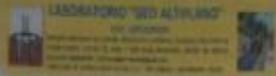
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruzjito@gmail.com
 DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE)



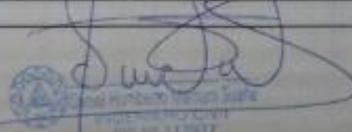
TESIS	: INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECIDLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA	: BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
MUESTRA	: CONCRETO PATRON + 0.5% FIBRA PROTEICA + 2.5% FIBRA DE ACERO
FECHA	: Lunes, 22 de Mayo de 2023

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO ABSORCION DE CONCRETO (NTP 339.232)

N°	TIEMPO DE ENSAYO		Tiempo (h ^m s)	Masa g	ΔMasa g	ΔMasa/ Area/densidad del agua =l mm
	DIAS	S				
		0	0.00	1722.00	0.00	0.00
		60	8.00	1731.86	9.86	0.0557
		300	17.00	1733.97	11.97	0.0676
		600	24.00	1735.86	13.86	0.0783
		1200	35.00	1736.65	14.65	0.0827
		1800	42.00	1739.60	17.60	0.0994
		3600	60.00	1740.95	18.95	0.1070
		7200	85.00	1744.65	22.65	0.1279
		10800	104.00	1748.65	26.65	0.1505
		14400	120.00	1751.65	29.65	0.1675
		1800	134.00	1756.30	36.30	0.2060
		21600	147.00	1759.60	37.60	0.2124
1		66400	294.00	1762.32	40.32	0.2277
2		172800	415.00	1795.30	73.30	0.4140
3		259200	509.00	1795.20	73.20	0.4134
4		345600	657.00	1799.65	77.65	0.4385
5		432000	720.00	1823.36	101.36	0.5724
6		518400	778.00	1834.30	112.30	0.6342
7		604800	788.00	1839.65	117.65	0.6644
8		691200	831.00	1854.20	132.20	0.7466
9		777600	882.00	1859.80	137.80	0.7782
10		864000	930.00	1872.32	150.32	0.8490


 Edgardo Gerardo Cruz Jito
 TECNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD


 Diego Humberto Cruz Jito
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 117977

LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL
 CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz@megacontrol.com
 DIRECCION: JR. MANCO CAFAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALDA HUANCANE).



TESIS : INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS
 Y MECANICAS DE CONCRETO. HUANCANE, PUNO 2023

TESISTA : BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI

MUESTRA : CONCRETO PATRON + 0.5% FIBRA PROTEICA + 2.5% FIBRA DE ACERO

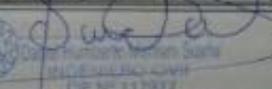
FECHA : lunes, 22 de Mayo de 2023

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO ABSORCION DE CONCRETO (NTP 339.232)

N°	TIEMPO DE ENSAYO		Tiempo (h ^h m ^m s)	Masa g	ΔMasa g	ΔMasa/ Área/densidad del agua +l mm
	DIAS	S				
		0	0.00	1782.00	0.00	0.00
		60	6.00	1783.32	1.32	0.0075
		300	17.00	1785.32	3.32	0.0188
		600	24.00	1801.21	19.21	0.1085
		1200	35.00	1802.10	20.10	0.1135
		1800	42.00	1803.20	21.20	0.1187
		3600	50.00	1804.60	22.60	0.1276
		7200	85.00	1805.20	23.20	0.1310
		10800	104.00	1806.30	26.30	0.1485
		14400	120.00	1810.20	28.20	0.1593
		18000	134.00	1811.22	29.22	0.1650
		21600	147.00	1818.21	36.21	0.2045
1		86400	294.00	1821.00	39.00	0.2203
2		172800	416.00	1851.00	69.00	0.3897
3		259200	509.00	1865.00	83.00	0.4588
4		345600	657.00	1875.00	93.00	0.5252
5		432000	720.00	1884.00	102.00	0.5761
6		518400	775.00	1896.00	114.00	0.6438
7		604800	789.00	1905.00	123.00	0.6947
8		691200	891.00	1921.00	139.00	0.7850
9		777600	882.00	1932.00	150.00	0.8472
10		864000	930.00	1945.00	163.00	0.9205


Edgardo Gerardo Cruz Tito
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD


 Diego Jimmy Cruz Mamani
 BACH. EN INGENIERIA CIVIL
 CP N° 117937

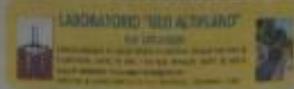
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarczuto@gmail.com
 DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE)

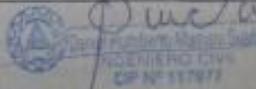


TEMA:	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO. HUANCANE. PUNO 2023
TESISTA:	BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
MUESTRA:	CONCRETO PATRON + 1% FIBRA PROTEJCA + 5% FIBRA DE ACERO
FECHA:	hnes. 22 de Mayo de 2023

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO ABSORCIÓN DE CONCRETO
(NTP 339.232)

N°	TIEMPO DE ENSAYO		Tiempo (h ^h m ^m s)	Masa g	ΔMasa g	ΔMasa/ Área/densidad del agua (mm)
	DIAS	S				
		0	0:00	1729.10	0.00	0.00
		60	8:00	1738.06	8.96	0.0683
		300	17:00	1741.27	12.17	0.0887
		600	24:00	1742.86	13.76	0.0777
		1200	35:00	1743.76	14.66	0.0827
		1800	42:00	1747.30	18.20	0.1028
		3600	60:00	1748.55	19.45	0.1098
		7200	85:00	1751.75	22.65	0.1279
		10800	104:00	1755.95	26.85	0.1516
		14400	120:00	1759.05	29.95	0.1691
		18000	134:00	1766.10	37.00	0.2090
		21600	147:00	1767.80	38.70	0.2174
1		86400	294:00	1789.52	40.42	0.2289
2		172800	416:00	1803.00	73.90	0.4174
3		259200	509:00	1802.60	73.50	0.4151
4		345600	657:00	1806.85	77.75	0.4391
5		432000	720:00	1830.46	101.36	0.5724
6		518400	778:00	1842.10	113.00	0.6382
7		604800	788:00	1847.95	118.85	0.6690
8		691200	831:00	1861.80	132.70	0.7434
9		777600	882:00	1867.10	138.00	0.7794
10		864000	930:00	1873.82	144.72	0.8512

Genaro Cruz Tito
 TECNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 117877

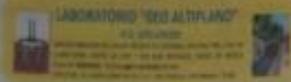
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruzttito@gmail.com
DIRECCIÓN: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	: INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA	: BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
MUESTRA	: CONCRETO PATRON + 1% FIBRA PROTEICA + 5% FIBRA DE ACERO
FECHA	: lunes, 22 de Mayo de 2023

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO ABSORCION DE CONCRETO (NTP 339.232)

N°	TIEMPO DE ENSAYO		Tiempo (h ^{1/2})	Masa g	ΔMasa g	ΔMasa/ Área/densidad del agua x1 mm
	DIAS	S				
		0	0.00	1731.60	0.00	0.00
		60	8.00	1741.46	9.86	0.0557
		300	17.00	1743.57	11.97	0.0676
		600	24.00	1745.46	13.86	0.0783
		1200	35.00	1748.25	14.65	0.0827
		1800	42.00	1749.20	17.60	0.0994
		3600	60.00	1750.55	18.95	0.1070
		7200	85.00	1754.25	22.65	0.1279
		10800	104.00	1758.25	26.65	0.1505
		14400	120.00	1761.25	29.65	0.1675
		18000	134.00	1767.90	36.30	0.2050
		21600	147.00	1769.20	37.60	0.2124
1		86400	294.00	1771.92	40.32	0.2277
2		172800	416.00	1804.90	73.30	0.4140
3		259200	509.00	1804.80	73.20	0.4134
4		345600	657.00	1806.25	77.65	0.4385
5		432000	720.00	1832.96	101.36	0.5724
6		518400	778.00	1843.90	112.30	0.6342
7		604800	786.00	1849.25	117.65	0.6644
8		691200	831.00	1863.80	132.20	0.7486
9		777600	882.00	1869.40	132.80	0.7782
10		864000	930.00	1881.92	150.32	0.8490



Edgardo Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD

Diego Jimmy Cruz Mamani
INGENIERO CIVIL
DIR N° 117977

LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL. CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz80@gmail.com DIRECCION: JIL. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANI)



TESIS	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANI, PUNO 2023
TESISTA	BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
MUESTRA	CONCRETO PATRON + 1.5% FIBRA PROTEICA + 7.5% FIBRA DE ACERO
FECHA	Jueves, 22 de Mayo de 2023

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO ABSORCION DE CONCRETO (NTP 339.232)

N°	TIEMPO DE ENSAYO		Tiempo (h ^{1/2})	Masa g	ΔMasa g	ΔMasa/ Area/densidad del agua x 10mm
	DIAS	S				
		0	0.00	1737.10	0.00	0.00
		60	8.00	1747.46	10.36	0.0585
		300	17.00	1749.81	12.71	0.0718
		600	24.00	1751.81	14.71	0.0831
		1200	36.00	1752.49	15.39	0.0869
		1800	42.00	1754.92	17.82	0.1006
		3600	60.00	1758.16	19.06	0.1076
		7200	86.00	1760.30	23.20	0.1310
		10800	134.00	1763.95	26.85	0.1516
		14400	120.00	1767.29	30.19	0.1705
		1800	134.00	1772.95	35.85	0.2025
		21600	147.00	1774.00	36.90	0.2064
1		86400	294.00	1775.92	38.82	0.2192
2		172800	416.00	1807.95	70.85	0.4001
3		259200	509.00	1808.80	71.70	0.4049
4		345600	657.00	1812.25	75.15	0.4244
5		432000	720.00	1837.36	100.26	0.5862
6		518400	729.00	1847.90	110.80	0.6258
7		604800	786.00	1852.25	115.15	0.6503
8		691200	834.00	1865.74	128.64	0.7285
9		777600	882.00	1875.01	137.91	0.7769
10		864000	930.00	1888.82	151.72	0.8599



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Diego Jimmy Cruz Mamani
INGENIERO CIVIL
CP N° 117277

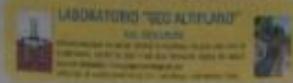
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL. CELULAR: 982300680. EMAIL: edgarcruztito@gmail.com. DIRECCION: JR. MANCO CAPAC M2 831T 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE)



TESIS : INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECIDLADAS EN PROPIEDADES FISICAS
 Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023

TESISTA : BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI

MUESTRA : CONCRETO PATRON + 1.5% FIBRA PROTEICA + 7.5% FIBRA DE ACERO

FECHA : lunes, 22 de Mayo de 2023

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO ABSORCION DE CONCRETO (NTP 339.232)

N°	TIEMPO DE ENSAYO		Tiempo (h ^m)	Masa g	ΔMasa g	ΔMasa/ Area/densidad del agua x1 mm
	DIAS	S				
		0	0.00	1730.80	0.00	0.00
		60	8.00	1740.48	9.68	0.0557
		300	17.00	1742.57	11.97	0.0676
		600	24.00	1748.48	15.68	0.0896
		1200	35.00	1747.25	16.85	0.0940
		1800	42.00	1750.20	19.60	0.1107
		3600	60.00	1741.55	10.95	0.0618
		7200	85.00	1752.25	21.65	0.1223
		10800	104.00	1756.25	25.65	0.1449
		14400	120.00	1759.25	28.65	0.1618
		18000	134.00	1768.90	36.30	0.2050
		21600	147.00	1766.20	35.60	0.2011
1		86400	294.00	1769.92	39.32	0.2221
2		172800	416.00	1802.90	72.30	0.4083
3		259200	509.00	1804.80	74.20	0.4191
4		345600	657.00	1807.25	76.65	0.4329
5		432000	720.00	1831.96	101.36	0.5724
6		518400	778.00	1843.40	112.80	0.6371
7		604800	788.00	1848.85	118.25	0.6678
8		691200	831.00	1863.30	132.70	0.7494
9		777600	882.00	1867.60	137.00	0.7737
10		864000	920.00	1879.92	149.32	0.8433



Edgar Gerardo Cruz Tito
 TECNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD



Daniel Humberto Vargas Sotelo
 INGENIERO PRO CIVIL
 CIP N° 117877

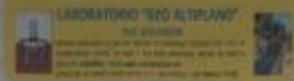
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL. CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruztito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	: INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA	: BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMAN
MUESTRA	: CONCRETO PATRON + 2% FIBRA PROTEICA + 10% FIBRA DE ACERO
FECHA	: Lunes, 27 de Mayo de 2023

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO ABSORCION DE CONCRETO (NTP 339.232)

N°	TIEMPO DE ENSAYO		Tiempo (h ^h m ^m s ^s)	Masa g	ΔMasa g	ΔMasa/ Área/ Densidad del agua a 4 mm
	DIAS	S				
		0	0.00	1731.50	0.00	0.00
		60	6.00	1738.32	6.82	0.0365
		300	17.00	1744.32	12.82	0.0724
		600	24.00	1748.32	16.82	0.0850
		1200	35.00	1754.65	23.15	0.1307
		1800	42.00	1756.65	25.15	0.1420
		3600	80.00	1757.99	26.49	0.1496
		7200	85.00	1762.32	30.82	0.1741
		10800	104.00	1772.00	40.50	0.2287
		14400	120.00	1764.65	33.15	0.1872
		1800	134.00	1771.00	39.50	0.2231
		21600	147.00	1769.30	37.80	0.2136
1		86400	294.00	1776.40	46.90	0.2540
2		172800	418.00	1795.40	63.90	0.3009
3		259200	509.00	1796.30	64.80	0.3060
4		345600	657.00	1799.50	68.00	0.3840
5		432000	720.00	1825.10	93.60	0.5286
6		518400	778.00	1835.25	103.75	0.5559
7		604800	788.00	1848.78	117.28	0.6624
8		691200	831.00	1862.00	130.50	0.7370
9		777600	882.00	1864.62	133.12	0.6546
10		864000	930.00	1895.32	163.82	0.7952

Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD

[Signature]
INGENIERO CIVIL
C.R.T. 117877

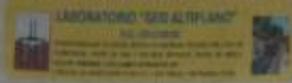
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FIBRAS DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASPALTO Y OTROS EN GENERAL. CELULAR: 983300680. EMAIL: edgaracruz Tito@gmail.com
DIRECCION: JIL MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE)



TESIS	: INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS : Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA	: BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
MUESTRA	: CONCRETO PATRON + 2% FIBRA PROTEICA + 10% FIBRA DE ACERO
FECHA	: Lunes, 22 de Mayo de 2023

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO ABSORCION DE CONCRETO (NTP 339.232)

N°	TIEMPO DE ENSAYO		Tiempo (h ^{1/2})	Masa g	ΔMasa g	ΔMasa/ Area/densidad del agua =l mm
	DIAS	S				
		0	0.00	1733.50	0.00	0.00
		60	8.00	1739.18	5.68	0.0321
		300	17.00	1745.21	11.71	0.0661
		600	24.00	1751.32	17.82	0.1006
		1200	35.00	1753.65	20.15	0.1138
		1800	42.00	1755.85	22.15	0.1251
		3600	60.00	1757.85	24.15	0.1364
		7200	85.00	1760.21	26.71	0.1508
		10800	104.00	1761.32	27.82	0.1571
		14400	120.00	1762.32	28.82	0.1628
		1800	134.00	1764.58	31.08	0.1755
		21800	147.00	1765.95	32.15	0.1816
1		86400	294.00	1766.85	35.15	0.1965
2		172800	416.00	1765.30	51.80	0.2925
3		259200	509.00	1795.66	62.16	0.3511
4		345600	657.00	1799.00	65.50	0.3689
5		432000	720.00	1821.32	67.82	0.4960
6		518400	776.00	1845.32	111.82	0.6315
7		604800	789.00	1852.30	116.80	0.6709
8		691200	831.00	1865.32	131.82	0.7445
9		777600	882.00	1890.00	156.50	0.8839
10		864000	930.00	1901.00	167.50	0.9466



Edgar Gerardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Diego Cruz Tito
INGENIERO CIVIL
CP N° 117977

LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"

ANEXO 8: Resistencia a la compresión



**CONTRATISTAS GENERALES INGENIEROS
MEGA CONTROL S.A.C.**

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB-BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL. CELULAR: 983300680. EMAIL: eduardoscurtito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SAUDA HUANCANE)

LABORATORIO "EBO GETHIARD"
ESTRUCTURAS

TESIS - INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECLAMADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2021									
TESISTA - BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI									
MUESTRA - TESTIGOS DE CONCRETO (BROQUETAS)									
FECHA - Junio, 27 de Abril de 2023.									
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2016)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE		EDAD (Días)	LECTURA DIAM. (mm)	ÁREA (mm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO Fc = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON MUESTRA A-1	20/04/2023	27/04/2023	7	27915.00	176.71	187.99	210	78.23
2	CONCRETO PATRON MUESTRA V-1	20/04/2023	27/04/2023	7	28245.00	176.71	159.86	210	76.12
3	CONCRETO PATRON MUESTRA E-1	20/04/2023	27/04/2023	7	28000.00	176.71	158.90	210	78.67
OBSERVACIONES		PROBETAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE							



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Sauda Huancane
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 137817

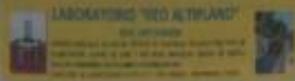
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL. CELULAR: 983300680. EMAIL: efiguerazu@femail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECOLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO HUANCANE PUNO 2023								
TESISTA	BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MARIN								
MUESTRA	TESTEOS DE CONCRETO BRQUETAS								
FECHA	junio, 1 de Mayo de 2023								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE		EDAD (DÍAS)	LECTURA DIAL (KG)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO Fc = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON MUESTRA H-1	25/04/2023	04/05/2023	14	34575.00	178.71	195.99	210	93.17
2	CONCRETO PATRON MUESTRA L-1	25/04/2023	04/05/2023	14	34590.00	178.71	195.74	210	93.21
3	CONCRETO PATRON MUESTRA I-1	30/04/2023	04/05/2023	14	34352.00	178.71	194.40	210	93.07
OBSERVACIONES		PRUEBAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE							



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



Gerardo Marino Soria
INGENIERO CIVIL
CIP N° 117277

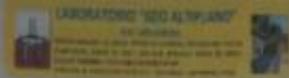
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarczuzutita@gmail.com
 DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO. HUANCANE, PUNO 2023								
TESISTA	EACH DECS JIMY CRUZ SAMAN								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (PROBETAS)								
FECHA	viernes, 10 de Mayo de 2023								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (mm)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO $f_{c,d}$ (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLEDO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON MUESTRA B-1	21-04-2023	18/05/2023	28	40267.00	176.71	227.87	210	108.51
2	CONCRETO PATRON MUESTRA Y-1	21-04-2023	18/05/2023	28	40610.00	176.71	239.81	210	108.43
3	CONCRETO PATRON MUESTRA D-1	21-04-2023	18/05/2023	28	40980.00	176.71	226.47	210	108.27
OBSERVACIONES		PROBETAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.							



Edgar Gerardo Cruz Tiza
 TECNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD



Edgar Gerardo Cruz Tiza
 TECNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD
 CIP N° 117977

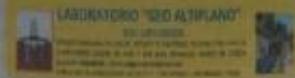
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



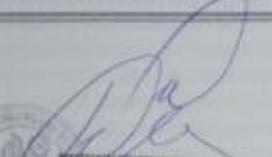
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

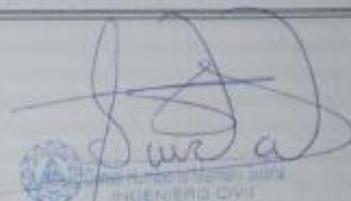
ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE OMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL. CELULAR: 983300680. EMAIL: eduardocruz@megacontrol.com DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECLAMADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO. HUANCANE. PUNO. 2023								
TESISTA	BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BRIGLETA)								
FECHA	DIANA 27 DE JUNIO DE 2023								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE (NTP 339.034 : 2016)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (Días)	LECTURA DIAL (KG)	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	DISEÑO Fc = (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)
		MOLEDO	NOTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.5% FIBRA PROTEICA + 2.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA A-2	20/04/2023	27/04/2023	7	29001.00	176.71	164.12	210	76.16
2	CONCRETO PATRON + 0.5% FIBRA PROTEICA + 2.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA V-2	20/04/2023	27/04/2023	7	29121.00	176.71	164.80	210	76.47
3	CONCRETO PATRON + 0.5% FIBRA PROTEICA + 2.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA E-2	20/04/2023	27/04/2023	7	28796.00	176.71	162.76	210	77.42
OBSERVACIONES	PROBETAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.								



Edgar Gerardo Cruz Mamani
 TECNICO ESPECIALISTA I
 CONTROL DE CALIDAD



Diego Jimmy Cruz Mamani
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 117972

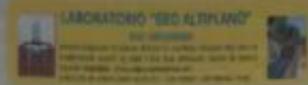
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



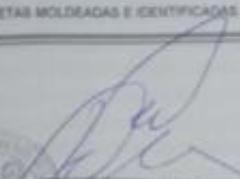
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

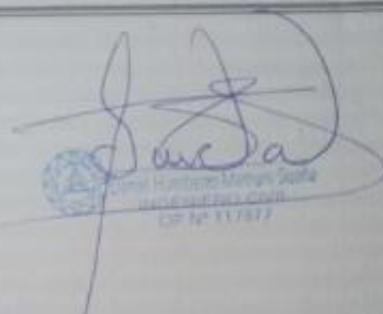
RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz@amef.com
 DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE)



TESIS	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO HUANCANE, PUNO 2023								
TESISTA	BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (PROBETAS)								
FECHA	virtual, 5 de Mayo de 2023								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (DÍAS)	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO F _u (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLEDO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRÓN + 0.5% FIBRA PROTECA + 2.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA H-2	21/04/2023	05/05/2023	14	35145.00	176.71	199.89	210	94.71
2	CONCRETO PATRÓN + 0.5% FIBRA PROTECA + 2.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA L-2	21/04/2023	05/05/2023	14	35496.00	176.71	200.70	210	95.57
3	CONCRETO PATRÓN + 0.5% FIBRA PROTECA + 2.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA I-2	21/04/2023	05/05/2023	14	35122.00	176.71	198.78	210	94.06
OBSERVACIONES	PROBETAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.								


 Edgardo Gerardo Cruz Tito
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD


 Daniel Humberto Mariani Sotillo
 INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS
 CIP N° 117577

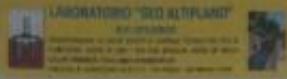
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASPHALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 983300680. EMAIL: pedro.cruz@megacontrol.com
 DIRECCION: JR. MANCO CAPAC 623 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUÑO. (REF. SALIDA HUANCANE).



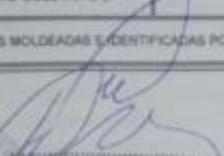
TESIS	: INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO HUANCANE, PUÑO 2023
TESISTA	: DACH DIEGO JIMMY CRUZ MAMAN
MUESTRA	: TESTIGOS DE CONCRETO (PRUEBAS)
FECHA	: JUNIO 18 DE 2023

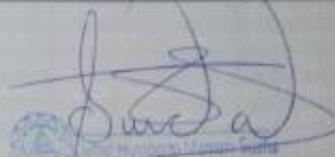
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2016)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE		EDAD (días)	LECTURA DIAL (kg)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO $f_c =$ (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 0.5% FIBRA PROTEICA + 2.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA J-2	21/04/2023	18/05/2023	28	40854.00	178.71	230.06	210	109.86
2	CONCRETO PATRON + 0.5% FIBRA PROTEICA + 2.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA Y-2	21/04/2023	18/05/2023	28	40543.00	178.71	229.43	210	109.35
3	CONCRETO PATRON + 0.5% FIBRA PROTEICA + 2.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA D-2	21/04/2023	18/05/2023	28	40223.00	178.71	227.82	210	108.89

OBSERVACIONES : PRUEBAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE


 Edgar Gerardo Cruz Tito
 TECNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD


 Humberto Manuel Sandoval
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 117972

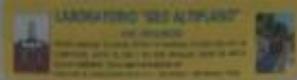
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 985300680. EMAIL: edgarszuatip@megacontrol.com
 DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 27 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE)



TEMA : INFLUENCIA DE FIBRAS RECYCLADAS RECYCLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA : RICHY DECO JIMMY CRUZ MAMANI
MUESTRA : TESTEOS DE CONCRETO BRAJAYAS
FECHA : 27/04/2023

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (DÍAS)	LECTURA DIAL (KG)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO $f_c =$ (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 1% FIBRA PROTEICA + 5% FIBRA DE ACERO MUESTRA A-3	20/04/2023	27/04/2023	7	26554.00	178.71	187.25	210	79.84
2	CONCRETO PATRON + 1% FIBRA PROTEICA + 5% FIBRA DE ACERO MUESTRA V-3	20/04/2023	27/04/2023	7	29847.00	178.71	168.90	210	80.43
3	CONCRETO PATRON + 1% FIBRA PROTEICA + 5% FIBRA DE ACERO MUESTRA E-3	20/04/2023	27/04/2023	7	30510.00	178.71	187.00	210	79.82

OBSERVACIONES : PROYECTAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.



Edgar Gerardo Cruz Tam
 EDGAR GERARDO CRUZ TAM
 INGENIERO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD



Jose Antonio Mamani Cruz
 JOSE ANTONIO MAMANI CRUZ
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 1139477

LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"

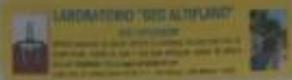


LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

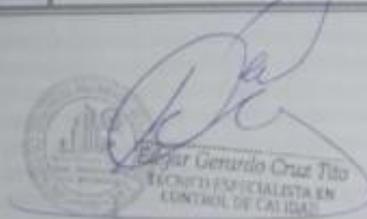
RUC: 20610697004

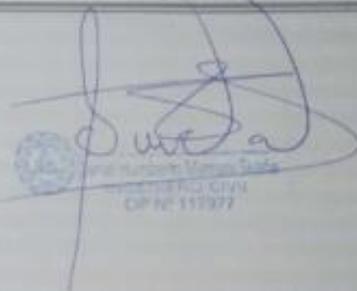
ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL. CELULAR: 983300660. EMAIL: edgarcocruz@mega.com

DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 03 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO HUANCANE, PUNO 2023								
TESISTA	BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMAH								
MUESTRA	TESISTAS DE CONCRETO (PRUEBAS)								
FECHA	Versión: 3 de Mayo de 2023								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 338.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (kg)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO $f_c =$ (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLEDO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 1% FIBRA PROTEICA + 2% FIBRA DE ACERO MUESTRA H-3	21/04/2023	05/05/2023	14	35700.00	178.71	202.03	210	96.20
2	CONCRETO PATRON + 1% FIBRA PROTEICA + 2% FIBRA DE ACERO MUESTRA L-3	21/04/2023	05/05/2023	14	35495.00	178.71	200.87	210	95.85
3	CONCRETO PATRON + 1% FIBRA PROTEICA + 2% FIBRA DE ACERO MUESTRA I-3	21/04/2023	05/05/2023	14	35532.00	178.71	201.08	210	95.78
OBSERVACIONES:		PRUEBAS MOLEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE							


 Edgar Gerardo Cruz Tito
 TECNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD


 Diego Jimmy Cruz Mamah
 TECNICO CIVIL
 CIP N° 111977

LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 983300580. EMAIL: eduardocruz@megacontrol.com
 DIRECCIÓN: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO. HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA	SACH DECO JIMMY CRUZ WAMAN
MUESTRA	TESTEOS DE CONCRETO (BRIGETAS)
FECHA	WPMK, 19 de Mayo de 2023

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE		EDAD (Días)	LECTURA DIAL (KG)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO Fc = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 1% FIBRA PROTEICA + 0% FIBRA DE ACERO MUESTRA J-3	21/04/2023	19/05/2023	28	41008.00	176.71	235.74	210	112.26
2	CONCRETO PATRON + 1% FIBRA PROTEICA + 0% FIBRA DE ACERO MUESTRA Y-3	21/04/2023	19/05/2023	28	42135.00	176.71	238.44	210	113.54
3	CONCRETO PATRON + 1% FIBRA PROTEICA + 0% FIBRA DE ACERO MUESTRA D-3	21/04/2023	19/05/2023	28	41915.00	176.71	237.20	210	112.86

OBSERVACIONES: PRUEBAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.



Eduardo Cruz Tito
 TECNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD



Diego Humberto Mantua Sufre
 INGENIERO MECANICO
 DIF N° 117973

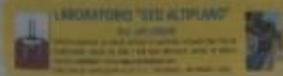
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



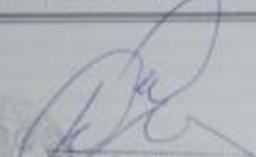
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

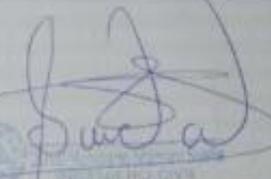
RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcrustito@gmail.com
 DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANEL)



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECLAMADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO. HUANCANEL, PUNO 2023								
TESISTA	SR. EDGAR CRUZ MAMANI								
MUESTRA	1. RESISTENCIA DE CONCRETO (PROJETAS)								
FECHA	DIA 27 DE JUNIO DE 2023								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE (NTP 339.034 : 2016)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE		EDAD (Días)	LECTURA DIAL (KG)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO F _{cd} (kg/cm²)	RESISTENCIA (N)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 1.5% FIBRA PROTECA + 7.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA A-4	20/04/2023	27/04/2023	7	30776.00	176.71	174.17	210	82.94
2	CONCRETO PATRON + 1.5% FIBRA PROTECA + 7.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA V-4	20/04/2023	27/04/2023	7	31079.00	176.71	175.87	210	83.75
3	CONCRETO PATRON + 1.5% FIBRA PROTECA + 7.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA E-4	20/04/2023	27/04/2023	7	30507.00	176.71	172.64	210	82.21
OBSERVACIONES:		PROJETAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.							


 Edgar Gerardo Cruz Tito
 TECNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD


 INGENIERO PRO. GINA
 CIP N° 112973

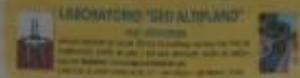
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



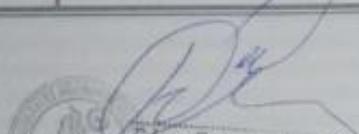
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

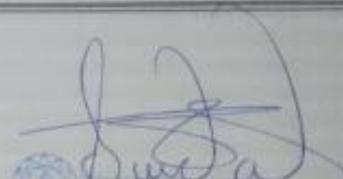
RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcrutito@gmail.com
 DIRECCION: JIR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECLICADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2022								
TESISTA	BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO BROQUE (40)								
FECHA	versión: 5 de Mayo de 2022								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE		EDAD (Días)	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	DISEÑO F _c + (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 1.5% FIBRA PROTEICA + 7.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA H-4	21/04/2022	05/05/2022	14	36026.00	176.71	203.87	210	97.08
2	CONCRETO PATRON + 1.5% FIBRA PROTEICA + 7.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA L-4	21/04/2022	05/05/2022	14	35802.00	176.71	202.60	210	96.48
3	CONCRETO PATRON + 1.5% FIBRA PROTEICA + 7.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA I-4	21/04/2022	05/05/2022	14	35758.00	176.71	202.26	210	96.30
OBSERVACIONES:	PROBETAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.								


 Edgar Gerardo Cruz Tito
 TECNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD


 Diego Jimmy Cruz Mamani
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 117877

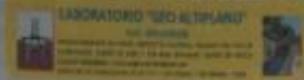


LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

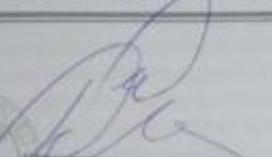
RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL. CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarstuelito@gmail.com

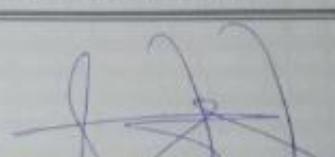
DIRECCION: JH. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUÑO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECOLECTADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO HUANCANE PUÑO 2023								
TESISTA	SACH DEGO JIMMY CRUZ MAMMA								
MUESTRA	TESTEOS DE CONCRETO (PROBETAS)								
FECHA	Viernes 19 de Mayo de 2023								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (KG)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO $f_c =$ (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 1.5% FIBRA PROTEICA + 7.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA J-4	21/04/2023	19/05/2023	28	42193.00	178.71	238.43	210	113.04
2	CONCRETO PATRON + 1.5% FIBRA PROTEICA + 7.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA Y-4	21/04/2023	19/05/2023	28	41881.00	178.71	235.87	210	112.32
3	CONCRETO PATRON + 1.5% FIBRA PROTEICA + 7.5% FIBRA DE ACERO MUESTRA D-4	21/04/2023	19/05/2023	28	42240.00	178.71	239.04	210	113.83
OBSERVACIONES:		PROBETAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.							



Edgar Gerardo Cruz Tito
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD



Sach De go Jimmy Cruz Mamma
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 117977

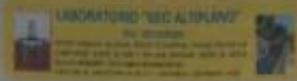


LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

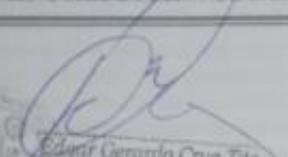
RUC: 20610697004

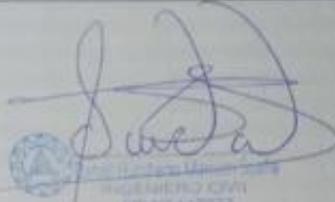
ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE ORIENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL. CELULAR: 983300880. EMAIL: edgarcruz@mega.com

DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE)



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO HUANCANE PUNO 2021								
TESISTA	SACH DEDO JIMY CRUZ MARIAN								
MUESTRA	TES RODOS DE CONCRETO BRICETIAS								
FECHA	JANER. 27 de AÑO 2023								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (días)	LECTURA DIAL (mm)	ÁREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO Fc = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 2% FIBRA PROTEICA + 10% FIBRA DE ACERO MUESTRA A-S	20/04/2023	27/04/2023	7	32363.00	176.71	183.14	210	87.21
2	CONCRETO PATRON + 2% FIBRA PROTEICA + 10% FIBRA DE ACERO MUESTRA V-S	20/04/2023	27/04/2023	7	32045.00	176.71	181.34	210	86.36
3	CONCRETO PATRON + 2% FIBRA PROTEICA + 10% FIBRA DE ACERO MUESTRA E-S	20/04/2023	27/04/2023	7	21867.00	176.71	180.34	210	85.67
OBSERVACIONES:		PRUEBAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE							


Edgar Gerardo Cruz Tito
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD


 INGENIERO CIVIL
 CP N° 117977

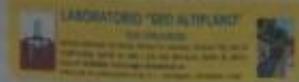
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



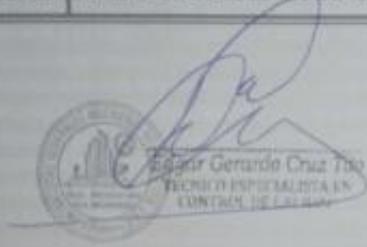
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

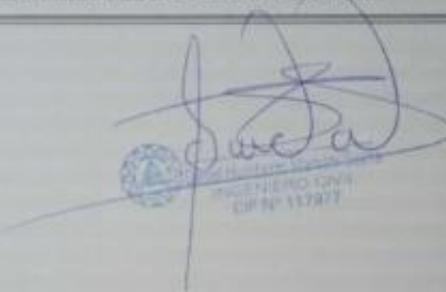
RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgerchuz@mega.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INUSUALES INCORPORADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO HUANCANE, PUNO 2023								
TESISTA	EDGER GERARDO CHUZ MAMMA								
MUESTRA	PRUEBAS DE CONCRETO (BRICKETAS)								
FECHA	vamos, 5 de Mayo de 2023								
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE (NTP 338.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE:		EDAD (DÍAS)	LECTURA DIAL (RG)	AREA (cm²)	RESISTENCIA (kg/cm²)	DISEÑO Fc = (kg/cm²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 2% FIBRA PROTEICA + 10% FIBRA DE ACERO MUESTRA H-S	21/04/2023	05/05/2023	14	38120.00	178.71	204.40	210	97.33
2	CONCRETO PATRON + 2% FIBRA PROTEICA + 10% FIBRA DE ACERO MUESTRA L-S	21/04/2023	05/05/2023	14	38088.00	178.71	206.94	210	98.54
3	CONCRETO PATRON + 2% FIBRA PROTEICA + 10% FIBRA DE ACERO MUESTRA I-S	21/04/2023	05/05/2023	14	38668.00	178.71	217.62	210	99.87
OBSERVACIONES		PRUEBAS MOLDEADAS E CIMENTADAS POR EL TESISTA, PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOCIEDANTE.							


Edger Gerardo Chuz Mamma
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD


INGENIERO CIVIL
DIP N° 117977

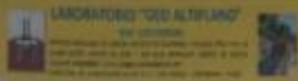
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

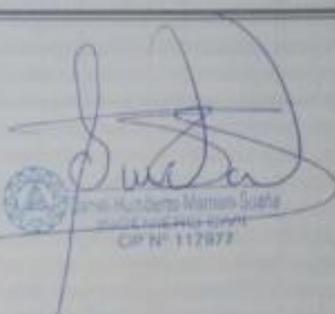
ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL. CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruztito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SAUDA HUANCANE)



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO HUANCANE, PUNO 2023								
TESISTA	SACH DIEGO JIMMY CRUZ NAMAN								
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (BROQUEROS)								
FECHA	Moldeó: 23 de Mayo de 2023								
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE (NTP 339.034 : 2015)									
N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	FECHA DE		EDAD (Días)	LECTURA DIAL (KG)	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/cm ²)	DISEÑO f _c = (kg/cm ²)	RESISTENCIA (%)
		MOLDEO	ROTURA						
1	CONCRETO PATRON + 2% FIBRA PROTEICA + 10% FIBRA DE ACERO MUESTRA J-S	23/04/2023	30/05/2023	28	42778.00	178.71	242.07	210	115.27
2	CONCRETO PATRON + 2% FIBRA PROTEICA + 10% FIBRA DE ACERO MUESTRA Y-S	23/04/2023	30/05/2023	28	42111.00	178.71	236.31	210	113.48
3	CONCRETO PATRON + 2% FIBRA PROTEICA + 10% FIBRA DE ACERO MUESTRA O-S	23/04/2023	30/05/2023	28	42585.00	178.71	240.99	210	114.74
OBSERVACIONES	PROBETAS MOLDEADAS E IDENTIFICADAS POR EL TESISTA. PRUEBA REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.								



Edgar Gerardo Cruz Tito
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD



Daniel Huancane Waman Socha
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 112877

LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"

ANEXO 9: Resistencia a la flexión



MEGA CONTROL S.A.C.
CONTABILIDAD GENERAL Y AUDITORIA

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB-BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983306680 - EMAIL: edgarcrutzito@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

LABORATORIO "BIO ALTIPLANO"
S.A. CERRADA

ESTADISTICA Y CONTROL DE CALIDAD
ANALISIS DE SUELOS Y AGUAS
ANALISIS DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS
ANALISIS DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS
ANALISIS DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

TÍTULO: INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADAS EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE CONCRETO - HUANCANE, PUNO 2023

TESISTA: BRUNO DIEGO JIMAR CRUZ MAMMA

MUESTRA: TESTIGOS DE CONCRETO USANDO CONCRETO PATRÓN

FECHA: Lunes, 27 de Abril de 2023

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 328.078

VIGAS No	1	2	3			
ELEMENTO	06-1	06-1	06-1			
FECHA TOMA DE MUESTRA	26/04/2023	26/04/2023	26/04/2023			
ESCALA PICTURA (mm)	7	7	7			
FECHA DE ENVÍO	27/04/2023	27/04/2023	27/04/2023			
1. ANCHO PROMEDIO DEL ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA mm	100	100	100			
2. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPECIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA mm	100	100	100			
3. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS mm	400	400	400			
4. CARGA MÁXIMA APLICADA	MPa	8.55	8.71	8.52		
	kg	8205	8410	8120		
	kgf	827	828	800		
ÁREA DE FRACTURA, si LA FRACTURA SE DA EN LA ZONA DE TENSIÓN	1. Carga de ruptura (kgf)					
5. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LÍNEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSIÓN DE LA VIGA mm						
6. MÓDULO DE ROTURA	MPa	1.28	1.38	1.22		
7. Carga de ruptura (kgf)	kgf/cm ²	12.80	13.20	12.40		



Edgardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD



BRUNO DIEGO JIMAR CRUZ MAMMA
PROFESOR CIVIL
CP N° 117217

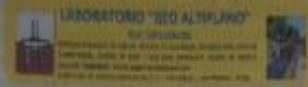
DE ACORDO AL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz10@gmail.com
 DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA	BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON
FECHA	Del 04 de Mayo de 2023

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 239.078

VIGAS No	1	1	1			
ELEMENTO	K-1	K-1	K-1			
FECHA TOMA DE MUESTRA	28/04/2023	28/04/2023	28/04/2023			
EDAD ROTURA (días)	14	14	14			
FECHA DE ENSAYO	04/05/2023	04/05/2023	04/05/2023			
h: ANCHO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
H: ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L: LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	kn	18.25	18.95	18.37		
	N	19037	19250	18925		
	kgf	1828	1843	1815		
ÁREA DE FRACTURA, si LA FRACTURA SE OCUERRE EN LA ZONA DE TENSIÓN	1 (Distancia del apoyo medio de L)	2 (Distancia del apoyo medio de L)	3 (Distancia del apoyo medio de L)	4 (Distancia del apoyo medio de L)	5 (Distancia del apoyo medio de L)	6 (Distancia del apoyo medio de L)
W: DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSIÓN DE LA VIGA, mm						
R: MÓDULO DE ROTURA:						
1 (Distancia del apoyo medio de L)	2 (Distancia del apoyo medio de L) (pero a una distancia $\geq 25\%$ de L)	Mpa	2.58	2.56	2.60	
$R = \frac{P \cdot L}{b \cdot h^2}$	$R = \frac{P \cdot L}{b \cdot h^2}$	kgf/cm ²	25.16	25.96	26.33	



Edgar Gerardo Cruz Tito
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD



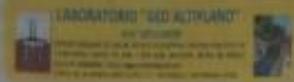
J. S. S. S.
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 112972



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruztho@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REFORZADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO. HUANCANE, PUNO 2021
TESISTA BRON DEDE JIMMY OLLI'NAMANI
MUESTRA TESTEADO DE CONCRETO (VIGA) CONCRETO PATRON
FECHA viernes, 19 de febrero de 2022

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 228.078

PRUEBA No	1	1	1			
CLEMENTO	0-1	1-1	2-1			
FECHA TOMA DE MUESTRA	25/04/2021	25/04/2021	25/04/2021			
TIPO DE ROTURA (mm)	28	28	28			
FECHA DE ENSAYO	19/02/2022	19/02/2022	19/02/2022			
Ø ANCHO PROMEDIO DEL ESPESOR EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	100	100	100			
Ø ALTIMA PROMEDIO DE LA ESPESOR EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	100	100	100			
L LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	400	400	400			
P CARGA MÁXIMA APLICADA	en	30.40	31.80	31.27		
	N	3040	3100	3127		
	kgf	3120	3170	3189		
ÁREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE HICIERA EN LA ZONA DE TENSIÓN	1 Centro del vano, medio de L	1 Centro del vano, medio de L	1 Centro del vano, medio de L	1 Centro del vano, medio de L	1 Centro del vano, medio de L	1 Centro del vano, medio de L
Ø DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LÍNEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS PRÓXIMO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSIÓN DE LA VIGA, mm						
R. MÓDULO DE ROTURA						
1 Centro del vano, medio de L	1 Punto del vano, medio de L, pero a una distancia 0.75 de L	Max	4.16	4.17	4.19	
$R = \frac{F \cdot L}{b \cdot h^2}$	$R = \frac{F \cdot L}{b \cdot h^2}$	Superior	41.33	41.27	42.51	

Edgardo Cruz Tito
TÉCNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD

Edgardo Cruz Tito
INGENIERO CIVIL
CIP No. 117872

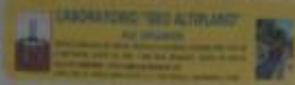
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 983300680. EMAIL: mgarcacastillo@gmail.com
 DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE)



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO. HUAFAGARE. PLANO 3003
TESISTA	INGEN. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (SIN) CONCRETO (FIBRADO) + 3.2% FIBRA PROTECTORA + 2.5% FIBRA DE ACERO
FECHA	04/06/2023

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
 NTP 338.078**

VIGA No.	1	2	3			
ELEMENTO	96-2	96-2	95-2			
FECHA TOMA DE MUESTRA	26/04/2023	26/04/2023	26/04/2023			
EDAD ROTURA (días)	7	7	7			
FECHA DE ENSAYO	27/04/2023	27/04/2023	27/04/2023			
B. ANCHO PROMEDIO DEL ESPESOR EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
B. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPESOR EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
C. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
F. CARGA MEDIA APLICADA	kg	11.80	11.55	11.80		
	kN	11620	11330	11610		
	kgf	1180	1150	1170		
AREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION	1. Centro del tercer tercio de L	1. Centro del tercer tercio de L	1. Centro del tercer tercio de L	1. Centro del tercer tercio de L	1. Centro del tercer tercio de L	1. Centro del tercer tercio de L
B. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MAS CERCANO MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
H. MÓDULO DE ROTURA						
1. Centro del tercer tercio de L	2. Frente del tercer tercio de L (quarto a una distancia $\pm 3\%$ de L)	Mpa	4.58	4.52	4.66	
$R = \frac{F \cdot L}{b \cdot d^2}$	$R = \frac{F \cdot a}{b \cdot d^2}$	kg/cm ²	45.80	45.40	46.20	

Diego Jimmy Cruz Mamani
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD

Daniel Augusto Mamani Soria
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 117877

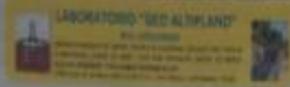
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300660. EMAIL: edgarcastillo@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B2 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO. HUANCANE, PUNO 2021
TESTISTA	BACH 20020 JIMMY ORUE MARIANI
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGA) CONCRETO FORTON + 0.2% FIBRA PROTEICA + 2.0% FIBRA DE ACERO
FECHA	04/05, 11/05/2021

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APUYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 326.076

VIGA No	1	2	3			
ELEMENTO	K-2	K-2	K-2			
FECHA TOMA DE MUESTRA	20/04/2021	20/04/2021	20/04/2021			
EDAD ROTURA (días)	14	14	14			
FECHA DE ENSAYO	04/05/2021	04/05/2021	04/05/2021			
B. ANCHO PROMEDIO DEL ESPESOR EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
B. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPESOR EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	100	100	100			
L. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	400	400	400			
P. CARGA MÁXIMA APLICADA	kg	22.21	22.77	22.81		
	kN	222.10	227.90	228.05		
	kgf	2265	2321	2328		
ÁREA DE FRACTURA. Si la fractura se inicia en la zona de tensión	1. Centro del apoyo (modo de L)		1. Centro del apoyo (modo de L)		1. Centro del apoyo (modo de L)	
Si comienza promedio entre línea de fractura y el soporte más cercano, medida sobre la superficie de tensión de la viga, mm						
R. MODULO DE ROTURA:	1. Centro del apoyo (modo de L)		2. Punto del apoyo (modo de L) (para el caso de rotura a 75% de L)			
	$R = \frac{P \cdot L}{b \cdot h^2}$	kgf/cm ²	2.88	3.05	3.08	
		kg/cm ²	30.25	30.85	31.17	

[Signature]

Edgar Castillo Cruz Tito
 INGENIERO CIVIL
 447790118-1 (11/11)

[Signature]

Daniel Humberto Aguilar Soto
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 117877

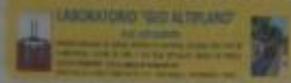
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 983300690. EMAIL: edgarcruzrto@gmail.com
 DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ 83 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA INCH. DIEGO JIMMY CRUZ MARIANI
MUESTRA TESTAJOS DE CONCRETO (MISAS CONCRETO PATRON) + 0.9% FIBRA PROFLEXA + 2.9% FIBRA DE ACERO
FECHA viernes, 19 de Mayo de 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NºP 239.078

USAS IN	1	2	3			
ELEMENTO	9.2	9.2	9.2			
FECHA TOMA DE MUESTRA	21/04/2023	21/04/2023	21/04/2023			
SEAL ROTURA (mm)	28	28	28			
FECHA DE ENSAYO	19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023			
6. ANCHO PROMEDIO DEL ESPESIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
7. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPESIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
8. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	400	400	400			
9. CARGA MÁXIMA APLICADA	9kN	33.33	33.75	34.02		
	10	562.20	577.50	580.75		
	4kN	3.91	3.41	3.65		
AREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE DA EN LA ZONA DE TENSION						
4. COEFICIENTE PROPOSITO ENTRE AREA DE FRACTURA Y EL SOPORTE BASE (CONCORDIA, RESISTENCIA NORMAL LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm)						
10. MÓDULO DE ROTURA						
1. Distancia del apoyo medio de L						
2. Fuerza del apoyo medio de L (para a una distancia = 1/3 de L)						
$R = \frac{P_L}{b \cdot d^2}$	Mpa	4.46	4.53	4.56		
$R = \frac{P_L}{b \cdot d^2}$	kg/cm ²	45.17	45.89	46.25		

Diego Cruz Mariani
 TECNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD

Humberto Manzo Sosa
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 117877

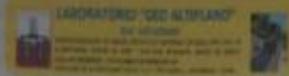
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB-BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgar@studio@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE)



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO. HUANCANE. PUNO 2023
TECNISTA	ING. EDGAR GARCIA CRUZ (RUC 20610697004)
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (M30) CONCRETO PATRON + 1% FIBRA PROTECTA + 5% FIBRA DE ACERO
FECHA	Señala 27 de Abril de 2023

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 338.078

VIGA No.	1	2	3			
CLASIFICACIÓN	M-2	M-2	M-2			
FECHA TOMA DE MUESTRA	26/04/2023	26/04/2023	26/04/2023			
FORMA NOTURA / PASE	7	7	7			
FECHA DE ENVIADO	27/04/2023	27/04/2023	27/04/2023			
AL ANCHO PROMEDIO DEL ESPESOR EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
AL ALTURA PROMEDIO DE LA ESPESOR EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L: LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	400	400	400			
P: CARGA MÁXIMA APLICADA	MP	14.12	13.84	14.37		
	II	14122	13800	14370		
	MP	1440	1421	1480		
ÁREA DE FRACTURA: SI LA FRACTURA SE DA EN LA ZONA DE TENSIÓN		1 punto del ancho medio de L				
4. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE EL SITIO DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO MEDIDA SOBRE LA DIRECCIÓN DE TENSIÓN DE LA VIGA, mm						
6. MÓDULO DE ROTURA:						
1. Centro del tercio medio de L	2. Punto del tercio medio de L, que a una distancia $\frac{1}{3}L$ de L	MPa	4.89	4.87	4.83	
$R = \frac{P \cdot L^2}{6 \cdot I^2}$	$R = \frac{P \cdot L^2}{6 \cdot I^2}$	kg/cm ²	19.35	19.31	19.34	



Edgar García Cruz Tin
TECNICO ESPECIALISTA
CUNTYUN 12

Edgar García Cruz Tin
INGENIERO CIVIL
CUI N° 117977

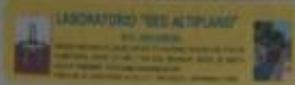
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

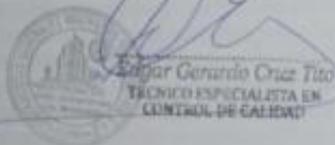
ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983306680. EMAIL: eduardozuzuti@mega.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE)



TESIS	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECYCLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA	INGEN. GERARDO JIMMY CRUZ MAMANI
MUESTRA	TESTAJOS DE CONCRETO MÓVIL CONCRETO PASTOSO + 1% FIBRA PROCEGICA + 1% FIBRA DE ACERO
FECHA	del mes 4 de Mayo de 2023

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 339.078

INDICADOR	1	2	3			
ELEMENTO	K-2	K-3	K-3			
FECHA TOMA DE MUESTRA	20/04/2023	20/04/2023	20/04/2023			
SEÑAL NOTURA (mm)	14	14	14			
FECHA DE ENVÍO	04/05/2023	04/05/2023	04/05/2023			
M. ANCHO PROMEDIO DEL ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
M. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPÉCIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P. CARGA MÁXIMA APLICADA	KN	25.41	25.18	25.85		
	TN	20425	20190	20800		
	kgf	2591	2566	2619		
ÁREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION	1. Dentro del tercio medio de L		1. Dentro del tercio medio de L		1. Dentro del tercio medio de L	
A. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LÍNEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm	1. Dentro del tercio medio de L		1. Dentro del tercio medio de L		1. Dentro del tercio medio de L	
R. MÓDULO DE ROTURA	Mpa	3.41	3.38	3.44		
		kgf/cm ²	34.58	34.21	34.97	
$R = \frac{P_L}{b \cdot d}$		$R = \frac{27 \cdot P}{b \cdot d^2}$				


Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONTROL DE CALIDAD


Gerardo Cruz Tito
CIP N° 117977

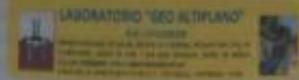
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FIBRAS DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruz@megacontrol.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCARE).



TESIS	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECOJIDAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO HUANCARE, PUNO 2023
TESISTA	EDGAR CRUZ JIMENEZ
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON + 1% FIBRA PROTECA + 3% FIBRA DE ACERO
FECHA	viernes, 10 de Mayo de 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 330-079

VIGAS No.	1	2	3			
ELEMENTO	9-3	7-3	2-3			
FECHA TOMA DE MUESTRA	21/04/2023	21/04/2023	21/04/2023			
EDAD ROTURA (días)	28	28	28			
FECHA DE ENSAYO	18/05/2023	18/05/2023	18/05/2023			
A. ANCHO PROMEDIO DEL ESPESIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
B. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPESIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
C. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	400	400	400			
D. CARGA MÁXIMA APLICADA	MP	35.95	36.17	36.82		
	II	33840	34100	34620		
	kgf	3500	3600	3734		
ÁREA DE FRACTURA, si LA FRACTURA SE DA EN LA ZONA DE TENSIÓN	1. Centro del tercer tercio medio de L	2. Centro del tercer tercio de L	3. Centro del tercer tercio de L	4. Centro del tercer tercio de L	5. Centro del tercer tercio de L	6. Centro del tercer tercio de L
A. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LÍNEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSIÓN DE LA VIGA, mm						
B. MÓDULO DE ROTURA:						
1. Centro del tercer tercio de L	4.82	4.95	4.91			
2. Punto del tercer tercio de L, que a una distancia de 1/3 de L	44.37	44.17	44.78			

Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN
CONCRETO DE CALIDAD

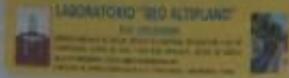
Juan Carlos Maza Cerna
INGENIERO CIVIL
CP N° 117977



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

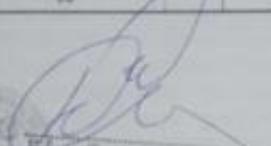
ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 983300680. EMAIL: edgercruzito@gmail.com
 DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B8 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).

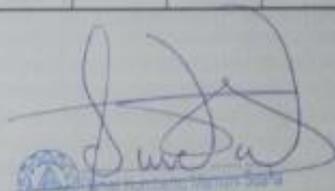


TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECYCLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO HUANCANE PUNO 2023
TESISTA	BACH. EDGEO JIMMY CRUZ MAMBA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGA) CONCRETO PATRON + 1.5% FIBRA PROTEXA + 7.5% FIBRA DE ACERO
FECHA	Septiembre 27 de Abril de 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
 NTP 338.073

VIGA No	1	2	3			
ELEMENTO	M-4	M-4	M-4			
FECHA TOMA DE MUESTRA	20/04/2023	20/04/2023	20/04/2023			
FORMA NOTURIA (cm)	7	7	7			
FECHA DE ENSAYO	27/04/2023	27/04/2023	27/04/2023			
W ANCHO PROMEDIO DEL ESPESOR EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
H ALTURA PROMEDIO DE LA ESPESOR EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P CARGA MÁXIMA APLICADA	W	15.37	15.88	15.88		
	H	15370	15840	15840		
	H ²	1587	1920	1920		
AREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION	1 (Centro del vano, modo de I)	1 (Centro del vano, modo de I)	1 (Centro del vano, modo de I)	1 (Centro del vano, modo de I)	1 (Centro del vano, modo de I)	1 (Centro del vano, modo de I)
g DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MAS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R. MODULO DE ROTURA	1 (Centro del vano, modo de I)	2 (Fuera del vano, modo de I, entre a una distancia $\leq 5\%$ de L)				
	$R = \frac{P \cdot L}{b \cdot d^2}$	$R = \frac{P \cdot a}{b \cdot d^2}$	2.88	2.13	2.88	
		H _{med}	20.20	21.80	21.20	


 Edgar Gerardo Cruz Tito
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD


 INGENIERO CIVIL
 D.P. N° 117877

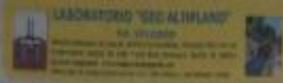
LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB-BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcia2110@gmail.com
DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TEMA	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO. HUANCANE. PUNO 2023
TESISTA	BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMPA
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGA) CONCRETO PATRON + 1.5% FIBRA FIBROSA + 2.5% FIBRA DE ACERO
FECHA	del 01 al 03 de Mayo de 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 208.078

VIGA No.	1	2	3			
NUMERO	K-4	S-4	B-4			
FECHA TOMA DE MUESTRA	28/04/2023	29/04/2023	29/04/2023			
EDAD ROTURA (Días)	14	14	14			
FECHA DE ENSAYO	04/05/2023	04/05/2023	04/05/2023			
E. ANCHO PROMEDIO DEL ESPESIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
F. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPESIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L. LUZ LIBRE ENTRE APYOS, mm	450	450	450			
M. CARGA MÁXIMA APLICADA	MP	28.43	26.19	27.05		
	M	20625	20165	21080		
	Mq	2715	2670	2758		
AREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSIÓN	1. Centro del tercio medio de L.	1. Centro del tercio medio de L.	1. Centro del tercio medio de L.	1. Centro del tercio medio de L.	1. Centro del tercio medio de L.	1. Centro del tercio medio de L.
D. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MAS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm						
R. MODULO DE ROTURA						
1. Centro del tercio medio de L.	2. Centro del tercio medio de L. (solo a una distancia > 1/6 de L)	Max	3.57	3.51	3.63	
$R = \frac{P.L}{b.d^2}$	$R = \frac{P.L}{b.d^2}$	K_{rotura}	38.25	36.90	38.78	



Edgar Gerardo Cruz Tito
TECNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD



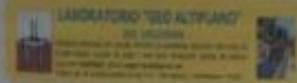
Diego Jimmy Cruz Mampa
INGENIERO CIVIL
CIP N° 117977



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
CELULAR: 983300680. EMAIL: edgerstuztito@gmail.com
DIRECCION: JIR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANEL)



TEMA	RESISTENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REPLICADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANEL, PUNO 2023
TESISTA	BACH. DIEGO JIMMY CRUZ MAMANI
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (M30) CONCRETO PATRON + 1.5% FIBRA POLITICA + 7.5% FIBRA DE ACERO
FECHA	meses: 19 de Mayo de 2023

RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 338.073

ITEM No.	1	2	3			
ELEMENTO	6-4	7-4	8-4			
FECHA TOMA DE MUESTRA	21/04/2023	21/04/2023	21/04/2023			
EDAD DE CURA (días)	28	28	28			
FECHA DE ENSAYO	19/05/2023	19/05/2023	19/05/2023			
B. ANCHO PROMEDIO DEL ESPESIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
C. ALTURA PROMEDIO DE LA ESPESIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
D. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
F. CARGA MÁXIMA APLICADA	kg	37.89	37.35	38.05		
	N	37380	37340	38025		
	kgf	3863	3838	3877		
ÁREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION						
g. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE ZONA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, METODA ROMAN (A SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA), mm						
H. MÓDULO DE ROTURA:						
1. Centro del tercio, medio de L						
2. Fuera del tercio, medio de L (pero a una distancia $\leq 1/5$ de L)						
Módulo	5.88	5.91	5.92			
Aplicar	51.26	50.78	51.70			



Edgar Gerardo Cruz Tito
INGENIERO ESPECIALISTA EN
CONCRETO Y ACEROS



Diego Jimmy Cruz Mamani
INGENIERO CIVIL
CIP N° 117977

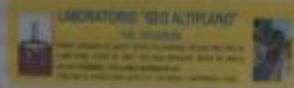


LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL. CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcruzito@gmail.com

DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS	INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES RECOLECTAS EN PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS DE CONCRETO HUANCANE, PUNO 2023
TESISTA	DR. DIEGO ANNY CRUZ MAMANI
MUESTRA	TESTIGOS DE CONCRETO (VIGAS) CONCRETO PATRON + 2% FIBRA PROTECA + 50% FIBRA DE ACERO
FECHA	desde: 27 de Abril de 2023

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 338.079

VIGAS No.	1	2	3			
ELEMENTO	N-4	N-5	N-6			
FECHA TOMA DE MUESTRA	26/04/2023	26/04/2023	26/04/2023			
EDAD RESQUISA / días	7	7	7			
FECHA DE ENVÍO	27/04/2023	27/04/2023	27/04/2023			
W ANCHO PROMEDIO DEL ESPESIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
H ALTURA PROMEDIO DE LA ESPESIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	400	400	400			
P. CARGA MÁXIMA APLICADA	MP	17.30	17.30	17.73		
	H	1790	1790	1725		
	MP/H	10.00	11.90	10.27		
APOYOS DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE DA EN LA ZONA DE TENSIÓN						
W DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LA VIGA DE FRACTURA Y EL REPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSIÓN DE LA VIGA, mm						
R. MÓDULO DE ROTURA:						
	$R = \frac{P_L}{L^2}$ 1 Centro del apoyo-medio de L 2 Punto del apoyo-medio de L (para a una distancia = 1/3 de L)	MPa	2.41	2.36	3.30	
	kgf/cm ²	24.40	23.60	33.10		

Edgardo Gerardo Cruz Tito
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD

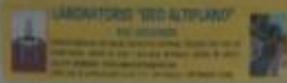
Diego Anny Cruz Mamani
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 111977



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS. ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL.
 CELULAR: 983300680. EMAIL: mganstructino@gmail.com
 DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ D3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE)



TESIS: INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO. HUANCANE. PUNO 2023
TESISTA: INCH DIEGO JIMMY OHLZ MERRIN
MUESTRA: TESTIGAS DE CONCRETO (MIGAS) CONCRETO PATRON + 2% FIBRA PASTICHA + 10% FIBRA DE ACERO
FECHA: jueves, 4 de Mayo de 2023

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO UNA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE
NTP 338.078

VIGA No.	1	2	3			
ELEMENTO	R-0	S-0	R-0			
FECHA TOMA DE MUESTRA	20/04/2023	20/04/2023	20/04/2023			
GRAN ROTURA (mm)	14	14	14			
FECHA DE ENSAYO	04/05/2023	04/05/2023	04/05/2023			
B. ANCHO PROMEDIO DEL SOPLECOMO EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
H. ALTURA PROMEDIO DE LA SOPLECOMO EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L. LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
F. CARGA MÁXIMA APLICADA	W	28.82	37.88	28.22		
	N	28223	27975	28233		
	MP	2807	2842	2878		
APEX DE FRACTURA. SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSION						
C. DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSION DE LA VIGA, mm				1. Distancia del apoyo medio de L.	2. Distancia del apoyo medio de L.	3. Distancia del apoyo medio de L.
D. MEDIDA DE ROTURA:				1. Distancia del apoyo medio de L.	2. Distancia del apoyo medio de L.	3. Distancia del apoyo medio de L.
1. Punto de inicio medio de L.				W ₁	3.75	3.74
2. Punto de inicio medio de L. (apoye a una distancia a 3/8 de L)				W ₂	38.16	37.86

Diego Gerardo Cruz Tito
 TECNICO ESPECIALISTA EN CONTROL DE CALIDAD

[Signature]
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 117917



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

RUC: 20610697004

ESTUDIO MECANICA DE SUELOS, ESTUDIO DE CANTERAS, ESTUDIOS CON FINES DE CIMENTACION, DISEÑO DE BASE Y SUB BASE GRANULAR, DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, DISEÑO DE ASFALTO Y OTROS EN GENERAL. CELULAR: 983300680. EMAIL: edgarcrucetito@gmail.com

DIRECCION: JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO. (REF. SALIDA HUANCANE).



TESIS INFLUENCIA DE FIBRAS INDUSTRIALES REICLADAS EN PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE CONCRETO, HUANCANE, PUNO 2021
TESISTA SASH OCHO JIMMY CRUZ MARI
MUESTRA TESTEAS DE CONCRETO (VIGA) CONCRETO PATRON + 2% FIBRA PULVERISA + 10% FIBRA DE ACERO
FECHA viernes, 07 de Mayo de 2021

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO USANDO USA VIGA SIMPLEMENTE APOYADA Y CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ LIBRE.
NTP 330.078

VIGA N°	1	1	1			
ELEMENTO	0-5	7-6	2-6			
FECHA TOMA DE MUESTRA	21/04/2021	21/04/2021	21/04/2021			
EDAD ROTURA / Años	28	28	28			
FECHA DE ENVÍO	19/05/2021	19/05/2021	19/05/2021			
B ANCHO PROMEDIO DEL EMPICIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
H ALTURA PROMEDIO DE LA EMPICIMEN EN EL SITIO DE LA FRACTURA, mm	150	150	150			
L LUZ LIBRE ENTRE APOYOS, mm	450	450	450			
P CARGA MÁXIMA APLICADA	kg	38.52	38.87	37.87		
	N	3852	3885	3787		
	kgf	3826	3843	3852		
AREA DE FRACTURA, SI LA FRACTURA SE INICIA EN LA ZONA DE TENSIÓN	1. Distancia del tercio medio de L.	1. Distancia del tercio medio de L.	1. Distancia del tercio medio de L.	1. Distancia del tercio medio de L.	1. Distancia del tercio medio de L.	1. Distancia del tercio medio de L.
4 DISTANCIA PROMEDIO ENTRE LINEA DE FRACTURA Y EL SOPORTE MÁS CERCANO, MEDIDA SOBRE LA SUPERFICIE DE TENSIÓN DE LA VIGA, mm						
R MÓDULO DE ROTURA:	1. Distancia del tercio medio de L.	2. Punto del tercio medio de L. (para a una distancia a 3/8 de L.)	Mpa	5.17	5.19	5.08
	$R = \frac{P_u}{b \cdot d^2}$	$R = \frac{P_u}{b \cdot d^2}$	kg/cm ²	52.37	52.91	51.46



Edgar Gerardo Cruz Tito
 TÉCNICO ESPECIALISTA EN
 CONTROL DE CALIDAD



INGENIERO CIVIL
 OIP N° 117977

LOS ENSAYOS SE REALIZAN SEGUN EL INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD "INACAL"

ANEXO 10: Calibración de equipos



CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

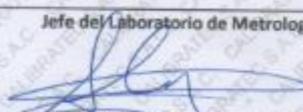
Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CA - LF - 078 - 2022

Página 1 de 3

1. Expediente	0944-2022	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
2. Solicitante	LABORATORIO GEO ALTIPLANO	
3. Dirección	JR. MANCO CAPAC URB. SANTA SARAGOZA NZA. B3 LOTE. 17 - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO	
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	120000 kgf	
Marca	PERUTEST	
Modelo	PC-120	
Número de Serie	1112	
Procedencia	PERÚ	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	HIGH WEIGHT	
Modelo	315-XSP	
Número de Serie	1112	
Resolución	10 kgf	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2022-07-22	

Fecha de Emisión	Jefe del Laboratorio de Metrología	Sello
2022-07-22	 MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES	

☎ 977 997 385 - 913 028 621

☎ 913 028 622 - 913 028 623

☎ 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima

✉ comercial@calibratec.com.pe

🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 078 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

En el laboratorio de FUERZA de CALIBRATEC S.A.C.
Avenida Chillon Lote 50 B - Comas - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.5 °C	21.5 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.F	INF-LE-038 - 21 A

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



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

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LF - 078 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo	Indicación de Fuerza (Ascenso)				
	%	Patrón de Referencia			
	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	F_4 (kgf)	$F_{promedio}$ (kgf)
10	12000	12063	12068	12068	12066
20	24000	24112	24107	24082	24101
30	36000	36132	36127	36127	36129
40	48000	48178	48188	48183	48183
50	60000	60238	60238	60243	60240
60	72000	72284	72284	72294	72288
70	84000	84356	84356	84361	84357
80	96000	96412	96493	96478	96461
90	108000	108525	108515	108525	108521
100	120000	120572	120572	120577	120574
Retorno a Cero		100.0	100.0	120.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa r (%)	
12000	-0.54	0.04	0.04	0.08	0.34
24000	-0.30	0.12	0.50	0.04	0.42
36000	-0.25	0.01	0.44	0.03	0.41
48000	-0.27	0.02	0.45	0.02	0.40
60000	-0.29	0.01	0.45	0.02	0.41
72000	-0.28	0.01	0.47	0.01	0.42
84000	-0.30	0.01	0.51	0.01	0.43
96000	-0.35	0.08	0.54	0.01	0.43
108000	-0.33	0.01	0.58	0.01	0.45
120000	-0.32	0.00	0.61	0.01	0.46

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (ϵ_0)	0.10 %
--	--------



12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

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

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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMI-007-2022

Página 1 de 5

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2022/07/22
Solicitante	LABORATORIO GEO ALTIPLANO, V&H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C
Dirección	JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO
Instrumento de medición	HORNO DE LABORATORIO
Identificación	NO INDICA
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-H76
Serie	150
Cámara	76 LITROS
Ventilación	NATURAL
Pirómetro	DIGITAL
Procedencia	CHINA
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO
Lugar de calibración	PUNO
Fecha de calibración	2022/07/22
Método/Procedimiento de calibración	- SNM – PC-018 2da Ed. 2009 – Procedimiento para la calibración de medios isotermos con aire como medio termostático. INACAL. - ASTM D 2216, MTC E 108 – Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades [SI].

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arevalo Carrica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMI-007-2022

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Termómetro con 12 termocoplas tipo K	0015-LT-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 20,1 °C Final: 20,5 °C
 Humedad Relativa Inicial: 65 %hr Final: 65 %hr

Resultados

TEMPERATURA

Tiempo (Min)	Pímetro °C	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA ° C										T° Prom. °C	Tmax - Tmin °C	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
00:00	110	111,0	110,8	110,7	111,0	110,3	110,1	110,0	110,5	110,5	110,6	110,6	110,6	1,0
00:02	110	110,5	110,5	111,0	110,6	110,8	110,7	110,5	110,9	110,1	110,4	110,6	110,6	0,9
00:04	110	110,7	110,4	110,6	110,7	110,5	110,4	110,5	110,1	110,5	111,0	110,5	110,5	0,9
00:06	110	110,8	110,9	110,4	110,6	110,7	110,3	110,0	110,6	110,1	110,5	110,5	110,5	0,9
00:08	110	110,5	110,0	110,5	110,5	110,1	110,7	110,2	110,5	110,6	110,7	110,4	110,4	0,7
00:10	110	110,1	110,6	110,8	110,0	110,8	110,1	110,7	110,1	110,1	110,1	110,1	110,4	0,8
00:12	110	110,7	111,0	110,9	110,3	110,5	110,3	110,0	110,1	110,1	110,7	110,4	110,4	1,0
00:14	110	110,6	110,5	110,1	110,3	110,1	110,6	110,2	110,6	110,1	110,9	110,4	110,4	0,8
00:16	110	110,2	110,0	110,2	110,7	110,3	110,5	111,0	110,4	110,5	110,9	110,5	110,5	1,0
00:18	110	110,4	110,3	110,8	110,0	110,7	110,1	110,0	110,8	110,2	110,2	110,4	110,4	0,8
00:20	110	110,1	110,5	110,8	110,9	110,8	110,5	110,7	110,5	111,0	110,7	110,6	110,6	0,9
00:22	110	110,6	110,7	110,7	110,7	110,4	110,1	110,3	110,3	110,5	111,0	110,5	110,5	0,9
00:24	110	110,8	110,4	110,5	110,6	110,0	110,4	110,3	110,5	110,1	110,7	110,4	110,4	0,8
00:26	110	110,3	110,4	110,5	110,3	110,0	110,7	110,7	110,1	110,5	110,7	110,4	110,4	0,7
00:28	110	110,9	110,5	110,1	110,9	110,4	110,7	110,9	110,4	111,0	110,7	110,7	110,7	0,9
00:30	110	110,4	110,2	110,0	110,7	110,9	110,2	110,4	110,0	110,2	110,9	110,4	110,4	0,9
00:32	110	110,7	110,5	110,4	110,7	110,7	110,4	110,8	110,4	110,7	110,5	110,6	110,6	0,4
00:34	110	110,5	110,1	110,5	110,5	110,3	110,5	110,1	110,7	110,0	110,6	110,4	110,4	0,7
00:36	110	110,8	110,7	110,7	110,6	110,4	110,8	110,5	110,2	110,1	110,4	110,5	110,5	0,7
00:38	110	110,5	110,1	110,5	110,9	110,6	110,6	110,7	110,2	110,4	110,4	110,5	110,5	0,8
00:40	110	110,2	111,0	110,4	110,2	110,9	110,2	110,5	110,5	110,5	110,3	110,5	110,5	0,8
00:42	110	110,0	110,5	110,8	110,8	110,5	110,3	110,1	110,1	110,1	110,9	110,4	110,4	0,9
00:44	110	110,1	110,6	111,0	110,9	110,1	110,9	110,6	110,2	110,5	110,7	110,6	110,6	0,9
00:46	110	110,2	110,3	110,2	110,9	110,4	110,7	110,8	110,3	110,3	111,0	110,5	110,5	0,8
00:48	110	110,1	110,8	110,1	110,8	110,7	110,4	110,0	110,0	110,4	110,5	110,4	110,4	0,8
00:50	110	110,8	110,8	110,4	110,7	110,7	110,2	110,8	111,0	110,1	110,5	110,6	110,6	0,9
T. PROM.	110	110,5	110,5	110,5	110,6	110,5	110,4	110,5	110,4	110,4	110,6	110,5	110,5	
T. MAX.	110	111,0	111,0	111,0	111,0	110,9	110,9	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	
T. MIN.	110	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	

Nomenclatura:

- T. P Promedio de indicaciones corregidas de los termopares para un instante de tiempo.
- Tms Diferencia entre máxima y mínima temperatura para un instante de tiempo.
- T. P Promedio de indicaciones corregidas para cada termocupla durante el tiempo total.
- T. M La Máxima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.
- T. M La Mínima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.



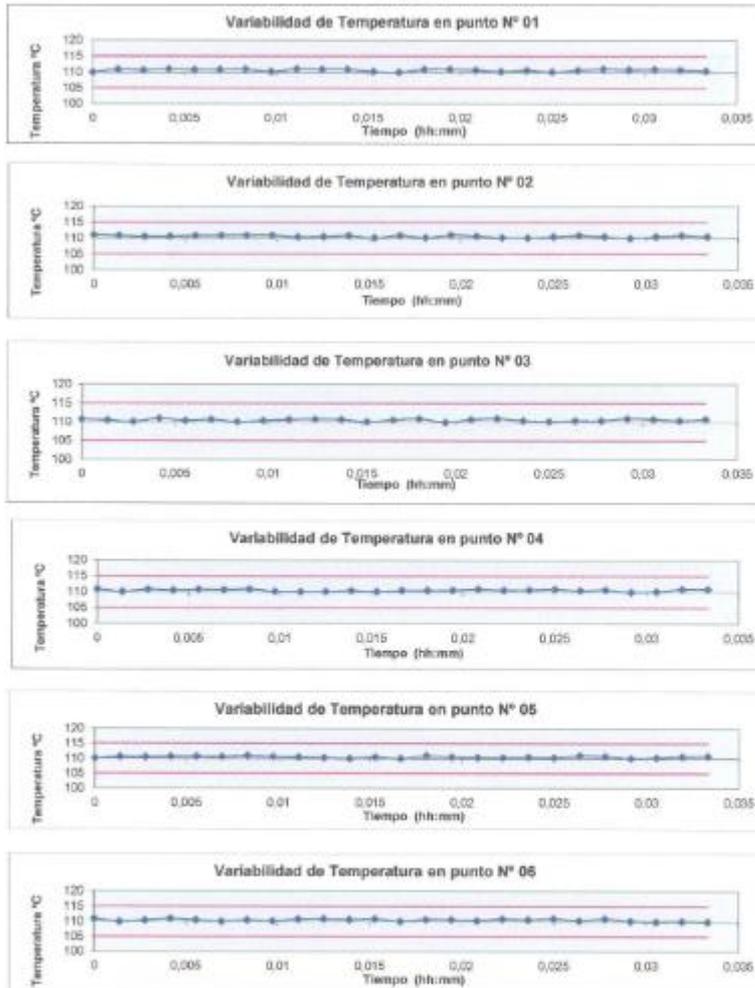
ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 495 8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
 Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica
 METROLOGÍA



GRÁFICO



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica
METROLOGÍA



DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ESPACIO



NIVEL SUPERIOR



NIVEL INFERIOR

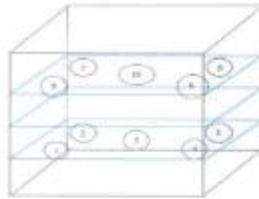


ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carrica
METROLOGÍA



GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE SENSORES DE TEMPERATURA



PANEL FRONTAL DEL EQUIPO

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Hugo Luis Arévalo Cárlica
Ing. Hugo Luis Arévalo Cárlica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-035-2022

Página 1 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2022/07/22

Solicitante LABORATORIO GEO ALTIPLANO,
V&H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C

Dirección JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN
SANTA SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN -
PUNO

Instrumento de medición **BALANZA**

Identificación NO INDICA

Intervalo de indicación 30000 g

División de escala 1 g

Resolución

División de verificación (e) 1 g

Tipo de indicación Digital

Marca / Fabricante JR

Modelo GR-30

N° de serie 9

Procedencia CHINA

Ubicación Laboratorio de Suelos.
JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN
SANTA SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN -
PUNO

Lugar de calibración PUNO

Fecha de calibración 2022/07/22

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metroológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vía Las Flores de San Diego Mz C Lota 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Tel: +51 301-1680 / Cel. +51 928 196 793 / Cel. +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-035-2022

Página 2 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 1kg	0576-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 16,7 °C Final: 14,2 °C
 Humedad Relativa Inicial: 50 %hr Final: 48 %hr

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 15000 g			Carga L1= 30000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	29997,0	0,07	-0,12	14999	0,05	-0,1
2	29997,0	0,07	-0,15	15000	0,04	-0,12
3	29997,0	0,08	-0,12	15000	0,05	-0,13
4	29997,0	0,06	-0,11	15000	0,04	-0,1
5	29997,0	0,07	-0,12	15000	0,03	-0,11
6	29997,0	0,07	-0,13	15000	0,05	-0,12
7	29997,0	0,06	-0,11	15000	0,04	-0,13
8	29999,0	0,07	-0,12	15000	0,05	-0,1
9	29999,0	0,09	-0,12	15000	0,04	-0,11
10	29999,0	0,08	-0,1	15000	0,05	-0,12
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)		Error Máximo Permitido (g)			
29999	0		1			
15000	0		5			



ARSOU GROUP S.A.C.
 Asoc. Vv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196-793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
 Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
 METROLOGÍA



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de E ₀				
	Carga Min ⁽¹⁾ (g)	l (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	1	0,04	-0,09	500	500	0,07	-0,02	0,07
2		1	0,07	-0,02		500	0,07	-0,02	0
3		1	0,05	0		500	0,08	-0,03	-0,03
4		1	0,02	0,03		500	0,07	0,08	0,05
5		1	0,07	-0,02		499	0,06	0,19	0,21

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1	1	0,07	-0,02						1
5	5	0,04	0,01	0,01	5	0,04	0,01	0,03	1
10	10	0,03	-0,01	0,01	10	0,04	-0,03	-0,05	1
50	50	0,05	0,00	0	50	0,02	-0,07	-0,05	1
100	100	0,06	0,00	0	100	0,06	-0,04	0,01	1
500	500	0,04	0,01	0,01	500	0,06	-0,01	0,01	1
1000	1000	0,06	-0,02	0,02	1000	0,05	0,00	0,02	1
5000	5001	0,07	-0,05	0,03	5000	0,06	-0,30	-0,05	1
10000	10000	0,15	0,01	0,01	10000	0,15	0,43	0,18	5
15000	15000	0,05	0,09	0,03	15000	0,07	-0,12	-0,02	5
30000	29999	0,09	0,15	0,18	29999	0,09	-0,28	-0,24	5

Incertidumbre de la medición: 1 g

Leyenda

l: Indicación de la balanza

ΔL: Carga Incrementada

E: Error encontrado

E₀: Error en cero

E_c: Error corregido

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

$$\text{Incertidumbre expandida de medición } U_A = 2 \cdot \sqrt{0.16706 \text{ g}^2 + 0.000000008320 \text{ R}^2}$$

$$\text{Lectura Corregida } R_{\text{Corregida}} = R + 0.844152519 \text{ R}$$

R: Indicación de lectura de balanza (g)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrología Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301 2680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 351 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carrica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LMA-036-2022

Página 1 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2022/07/22

Solicitante CONSTRUCTORA Y CONSULTORA SUNI INGENIEROS
EMPRESA INDIVIDUAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA

Dirección AV. ARGUEDAS MZA. E8A LOTE. 14 URB. LA CAPILLA
(A 2 CDRAS ANTES DE CEMENT. LA CAPILLA) PUNO -
SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición BALANZA

Identificación NO INDICA

Intervalo de indicación 600 g

División de escala 0.01 g

Resolución

División de verificación 0.01 g

(e)

Tipo de indicación Digital

Marca / Fabricante WT

Modelo WT6002G

N° de serie 150921005

Procedencia KOREA

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración AV. ARGUEDAS MZA. E8A LOTE. 14 URB. LA CAPILLA
(A 2 CDRAS ANTES DE CEMENT. LA CAPILLA) PUNO -
SAN ROMAN - JULIACA

Fecha de calibración 2022/07/22

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metroológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 03, San Martín de Porres, Lima, Perú
Tel: +51 303-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 2kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 5 kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 10 kg	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 25 kg	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 22,3 °C	Final: 12,2 °C
Humedad Relativa	Inicial: 37 %hr	Final: 38 %hr

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 300 g			Carga L1= 600 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	300,0	0,001	-0,001	600,00	0,005	-0,002
2	300,0	0,002	-0,004	599,95	0,004	-0,004
3	300,0	0,004	-0,005	599,96	0,006	-0,004
4	300,0	0,003	-0,007	599,96	0,003	-0,009
5	300,0	0,003	-0,009	599,94	0,005	-0,012
6	300,0	0,004	-0,001	599,95	0,007	-0,014
7	300,0	0,004	-0,004	600,00	0,003	-0,01
8	300,0	0,007	-0,008	600,00	0,005	-0,009
9	300,0	0,006	-0,004	599,95	0,004	-0,007
10	300,0	0,005	-0,003	600,00	0,004	-0,008
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)			Error Máximo Permitido (g)		
300	0			0,05		
600	0			0,3		



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 305-1680 / Cel: +51 928 196 799 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica
METROLOGÍA



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de E ₀				
	Carga Min ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga I (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	1	0,004	-0,001	500	500,00	0,006	-0,001	0,001
2		1	0,006	-0,004		499,97	0,003	-0,001	0,004
3		1	0,005	0,004		499,97	0,004	-0,002	-0,005
4		1	0,007	0,001		499,99	0,001	0,004	0,003
5		1	0,009	-0,002		499,96	0,004	0,004	0,002

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
0,05	0,05	0,004	-0,001						0,1
0,10	0,10	0,006	0,004	0,004	0,10	0,006	0,001	0,004	0,1
0,50	0,50	0,002	-0,005	0,003	0,50	0,005	0,004	-0,003	0,1
1,00	1,00	0,002	0,004	0,005	1,00	0,009	-0,003	-0,003	0,1
5,00	5,00	0,009	0,004	0,008	5,00	0,005	0,005	0,001	0,1
10,00	10,00	0,004	0,008	0,002	0,99	0,004	-0,004	0,003	0,1
50,00	50,00	0,005	0,008	0,003	50,00	0,007	0,004	0,004	0,1
100,00	99,99	0,004	0,004	0,005	100,00	0,005	-0,003	-0,002	0,1
200,00	200,00	0,009	0,004	0,004	200,00	0,003	-0,008	-0,01	0,5
500,00	499,99	0,015	0,008	0,001	499,99	0,014	-0,014	-0,01	0,5
600,00	599,97	0,19	0,006	0,005	599,97	0,02	-0,015	-0,018	0,5

Legenda

I: Indicación de la balanza

ΔL: Carga Incrementada

E: Error encontrado

E₀: Error en cero

E_c: Error corregido

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA

$$\text{Incertidumbre expandida de medición } U_p = 2 \cdot \sqrt{0,00002 \text{ g}^2 + 0,0000054019412 \text{ R}^2}$$

$$\text{Lectura Corregida } R_{\text{corregida}} = R + 211,420922081 \text{ R}$$

R: Indicación de lectura de balanza (g)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrológica Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSO GROUP S.A.C.

Asoc. Vía Los Flores de San Diego Ma C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 799 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsogroup.com
www.arsogroup.com



ARSO GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-084-2022

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2022/07/22

Solicitante LABORATORIO GEO ALTIPLANO,
V&H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C

Dirección JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ N° 200

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 023PVEN20

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Fecha de calibración 2022/07/22

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica
METROLOGÍA



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 μ m	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 14,3 °C	Final: 14,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 54 %hr	Final: 52 %hr

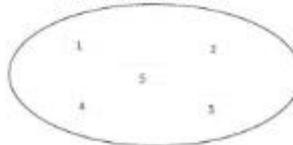
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (μ m)	LUZ	EMP
N° 1	70,56	75 μ m	+/- 5 μ m
N° 2	78,14	75 μ m	+/- 5 μ m
N° 3	75,41	75 μ m	+/- 5 μ m
N° 4	78,14	75 μ m	+/- 5 μ m
N° 5	79,20	75 μ m	+/- 5 μ m

PROMEDIO	75,56	:	OK
----------	-------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica
METROLOGÍA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-083-2022

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2022/07/22

Solicitante LABORATORIO GEO ALTIPLANO,
V&H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C

Dirección JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ N° 100

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 016020

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Fecha de calibración 2022/07/22

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-D12 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Camica
METROLOGÍA



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 µm	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 15,3 °C	Final: 16,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 54 %hr	Final: 55 %hr

Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	150,30	150µm	+/- 8 µm
N° 2	156,40	150µm	+/- 8 µm
N° 3	148,90	150µm	+/- 8 µm
N° 4	151,70	150µm	+/- 8 µm
N° 5	156,40	150µm	+/- 8 µm

PROMEDIO	151,83	:	OK
----------	--------	---	----

UBICACION DE PUNTOS





Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-082-2022

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2022/07/22

Solicitante LABORATORIO GEO ALTIPLANO,
V&H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C

Dirección JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ N° 40

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo 014L20

Serie NO INDICA

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Fecha de calibración 2022/07/22

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 Sta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 μ m	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 15,3 °C	Final: 16,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 58 %hr	Final: 57 %hr

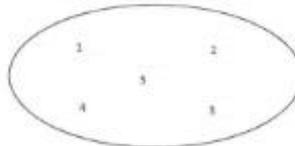
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (μ m)	LUZ	EMP
N° 1	410,56	425 μ m	+/- 19 μ m
N° 2	415,70	425 μ m	+/- 19 μ m
N° 3	428,96	425 μ m	+/- 19 μ m
N° 4	441,05	425 μ m	+/- 19 μ m
N° 5	433,58	425 μ m	+/- 19 μ m

PROMEDIO	424,07	:	OK
----------	--------	---	----

UBICACION DE PUNTOS





Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-081-2022

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2022/07/22

Solicitante LABORATORIO GEO ALTIPLANO,
V&H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C

Dirección JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ Nº 20

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 2020458

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Fecha de calibración 2022/07/22

Método/Procedimiento de calibración
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1. um	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 15,3 °C	Final: 14,8 °C
Humedad Relativa	Inicial: 43 %hr	Final: 46 %hr

Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	820,36	850µm	+/- 35 µm
N° 2	845,78	850µm	+/- 35 µm
N° 3	869,47	850µm	+/- 35 µm
N° 4	881,25	850µm	+/- 35 µm
N° 5	825,78	850µm	+/- 35 µm

PROMEDIO	854,22	:	OK
-----------------	---------------	---	-----------

UBICACION DE PUNTOS





Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-080-2022

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2022/07/22

Solicitante LABORATORIO GEO ALTIPLANO,
V&H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C

Dirección JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ Nº 10

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 019/20

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Fecha de calibración 2022/07/22

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ingeniero
Ing. Hugo Luis Arevalo Carrica
METROLOGÍA



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0,01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0,5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 15,3 °C Final: 14,9 °C
 Humedad Relativa Inicial: 55 %hr Final: 54 %hr

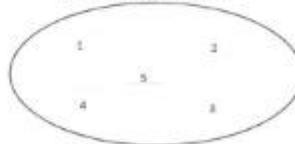
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	2,00	2mm	+/- 0,07 mm
N° 2	2,00	2mm	+/- 0,07 mm
N° 3	2,00	2mm	+/- 0,07 mm
N° 4	2,00	2mm	+/- 0,07 mm
N° 5	2,50	2mm	+/- 0,07 mm

PROMEDIO 2,00 : OK

UBICACION DE PUNTOS





Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-079-2022

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2022/07/22

Solicitante LABORATORIO GEO ALTIPLANO,
V&H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C

Dirección JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ N° 4

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 034119

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Fecha de calibración 2022/07/22

Método/Procedimiento de calibración
La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica
METROLOGÍA



Patrones e instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
OSI AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 14,3 °C	Final: 15,1 °C
Humedad Relativa	Inicial: 56 %hr	Final: 54 %hr

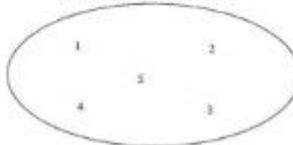
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	4,90	4,75mm	+/- 0,15 mm
N° 2	4,80	4,75mm	+/- 0,15 mm
N° 3	4,90	4,75mm	+/- 0,15 mm
N° 4	4,80	4,75mm	+/- 0,15 mm
N° 5	4,70	4,75mm	+/- 0,15 mm

PROMEDIO : 4,85 : OK

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrillo
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-078-2022

Página 1 de 2

Fecha de emisión	2022/07/22	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.</p> <p>ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.</p> <p>Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.</p>
Solicitante	LABORATORIO GEO ALTIPLANO, VBH EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C	
Dirección	JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO	
Instrumento de medición	TAMIZ 3/8"	
Identificación	NO INDICA	
Marca	ARSOU	
Modelo	NO INDICA	
Serie	D19G20	
Diámetro	8"	
Estructura	ACERO	
Procedencia	PERÚ	
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS	
Lugar de calibración	JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO	
Fecha de calibración	2022/07/22	
Método/Procedimiento de calibración	<p>La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.</p>	



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carrica
METROLOGÍA



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 19,3 °C Final: 20,0 °C
 Humedad Relativa Inicial: 64 %hr Final: 65 %hr

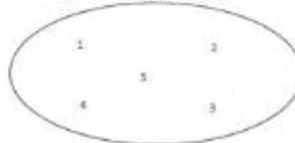
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	9,70	9,5mm	+/- 0,3 mm
N° 2	9,80	9,5mm	+/- 0,3 mm
N° 3	9,80	9,5mm	+/- 0,3 mm
N° 4	9,60	9,5mm	+/- 0,3 mm
N° 5	9,50	9,5mm	+/- 0,3 mm

PROMEDIO 9,73 : OK

UBICACION DE PUNTOS





Fecha de emisión 2022/07/22

Solicitante LABORATORIO GEO ALTIPLANO,
V&H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C

Dirección JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ 1/2"

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 019F20

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Fecha de calibración 2022/07/22

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arevalo Carrico
METROLOGÍA



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 μ m	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 16,3 °C	Final: 15,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 52 %hr	Final: 54 %hr

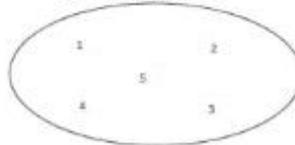
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	12,88	12,5mm	+/- 0,39 mm
N° 2	12,70	12,5mm	+/- 0,39 mm
N° 3	12,70	12,5mm	+/- 0,39 mm
N° 4	12,70	12,5mm	+/- 0,39 mm
N° 5	12,70	12,5mm	+/- 0,39 mm

PROMEDIO 12,75 : OK

UBICACION DE PUNTOS





Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-076-2022

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2022/07/22

Solicitante LABORATORIO GEO ALTIPLANO,
V&H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C

Dirección JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ 3/4"

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 020E20

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Fecha de calibración 2022/07/22

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Hugo
Ing. Hugo Luis Arévalo Carrica
METROLOGÍA



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 14,3 °C Final: 14,8 °C
 Humedad Relativa Inicial: 45 %hr Final: 45 %hr

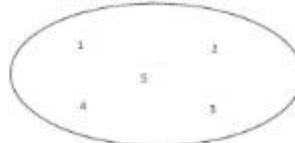
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	19,56	19mm	+/- 0,6 mm
N° 2	19,47	19mm	+/- 0,6 mm
N° 3	19,50	19mm	+/- 0,6 mm
N° 4	18,60	19mm	+/- 0,6 mm
N° 5	18,70	19mm	+/- 0,6 mm

PROMEDIO : 19,28 : OK

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.
 Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
 Ing. Hugo Luis Arévalo Cerco
 METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-075-2022

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2022/07/22

Solicitante LABORATORIO GEO ALTIPLANO,
V&H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C

Dirección JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ 1"

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 018D20

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Fecha de calibración 2022/07/22

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 14,3 °C	Final: 15,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 56 %hr	Final: 54 %hr

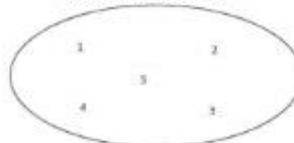
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	24,70	25mm	+/- 0,8 mm
N° 2	25,60	25mm	+/- 0,8 mm
N° 3	25,20	25mm	+/- 0,8 mm
N° 4	25,40	25mm	+/- 0,8 mm
N° 5	25,60	25mm	+/- 0,8 mm

PROMEDIO : 25,23 : OK

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-074-2022

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2022/07/22

Solicitante LABORATORIO GEO ALTIPLANO,
V&H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C

Dirección JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ 1 1/2"

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie NO INDICA

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Fecha de calibración 2022/07/22

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 Sta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Vn. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carrica
METROLOGÍA



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 14,3 °C	Final: 14,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 55 %hr	Final: 55 %hr

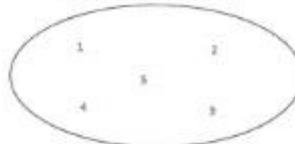
Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	36,70	37,5mm	+/- 1,1 mm
N° 2	37,30	37,5mm	+/- 1,1 mm
N° 3	36,80	37,5mm	+/- 1,1 mm
N° 4	37,70	37,5mm	+/- 1,1 mm
N° 5	37,40	37,5mm	+/- 1,1 mm

PROMEDIO	37,13	:	OK
----------	-------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGIA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-073-2022

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2022/02/22

Solicitante LABORATORIO GEO ALTIPLANO,
V&H EJECUTORES Y CONSULTORES S.A.C

Dirección JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Instrumento de medición TAMIZ 2"

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo NO INDICA

Serie 014C19

Diámetro 8"

Estructura ACERO

Procedencia PERÚ

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración JR. MANCO CAPAC MZ B3 LT 17 URBANIZACIÓN SANTA
SARAGOZA - SAN MIGUEL - SAN ROMAN - PUNO

Fecha de calibración 2022/07/22

Método/Procedimiento de calibración

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012 5ta Ed. 2012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del Instituto Nacional de Calidad - INACAL y la Norma Americana ASTM - E11.

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Patrones e instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI AUTOMATION EIRL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021
INACAL	Microscopio de 0.5 mm a 1 um	LLA - 313 - 2021

Condiciones ambientales durante la calibración

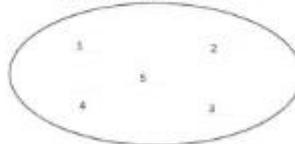
Temperatura Ambiental	Inicial: 18,3 °C	Final: 17,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 54 %hr	Final: 55 %hr

Resultados

TABLA N° 01
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	50,20	50mm	+/- 1,5 mm
N° 2	50,50	50mm	+/- 1,5 mm
N° 3	50,50	50mm	+/- 1,5 mm
N° 4	51,00	50mm	+/- 1,5 mm
PROMEDIO	50,55	:	OK

UBICACION DE PUNTOS



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carlica
METROLOGÍA

ANEXO 11: Panel fotográfico

Fotografía N° 01: Ubicación de la cantera Ramis



Fotografía N° 02: Muestreo de los agregados a usar



Fotografía N° 03: Recolección de Neumáticos en desuso.



Fotografía N° 04: Acumulación de los Neumáticos en desuso



Fotografía N° 05: Procesamiento de las fibras Proteicas



Fotografía N° 06: Cuarteo de los agregados



13 abr. 2023 2:21:16 p. m.

Swiss grid E:-11190703 N:-1732942
2751 34H

Urb Alfonso Ugarte
Juliaca
San Román
Puno

Altitud:3887.5m
Velocidad:0.0km/h

Fotografía N° 07: Ensayo de granulometría



Fotografía N° 08: Separación de los agregados por medio de los tamices



Fotografía N° 09: Ensayo de peso unitario suelto y varillado en agregado fino



Fotografía N° 10: Ensayo de peso unitario suelto y varillado en agregado grueso.



Fotografía N° 11: Ensayo peso unitario suelto y varillado en agregado fino



Fotografía N° 12: Contenido de humedad en agregado fino



Fotografía N° 13: Ensayo de contenido de humedad en agregado grueso



Fotografía N° 14: Contenido de humedad en agregados



Fotografía N° 15: Ensayo de Peso específico y absorción en agregados.



Fotografía N° 16: Ensayo de Peso específico y absorción en agregados



Fotografía N° 17: Preparación del concreto para las muestras a estudiar



Fotografía N° 18: Ensayo de asentamiento.



Fotografía N° 19: Vaciado de concreto en moldes



Fotografía N° 20: Curado de muestras a estudiar



Fotografía N° 21: Ensayo a la resistencia a la compresión



Fotografía N° 21: Ensayo a la resistencia a la flexión



Fotografía N° 22: Ruptura de la viga para el ensayo a flexión



Fotografía N° 23: Ensayo a la absorción del concreto

