



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA**

“Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en las propiedades físicas - mecánicas del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Puno - 2022”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter (ORCID: [0000-0002-6893-9183](https://orcid.org/0000-0002-6893-9183))

---

**ASESOR:**

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto (ORCID: [0000-0002-4136-7189](https://orcid.org/0000-0002-4136-7189))

---

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño sísmico y estructural

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

**LIMA — PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

A la Virgen de Copacabana, que siempre me ha tenido bajo su manto celestial guiándome con firmeza y sabiduría en mi senda profesional, A mis amados padres, Walter y Reina, que durante mi formación profesional siempre me han brindado su apoyo incomparable para lograr ser un profesional con valores y principios.

A mi adorada hija, Valery Cielo, mi mayor tesoro en la vida y fuente de amor puro.

## **Agradecimiento**

A Casimiro, Miguelina, Biviana y Mao Saúl, siempre me han cuidado desde el cielo y brindándome sabiduría, calma y fortaleza para lograr mis objetivos.

A mis hermanos Saúl y Fabián por regalarme incondicionalmente su apoyo para progresar y lograr mi título profesional.

A mi compañera de vida, Daysi, que con sus afectos e incomparable apoyo me impulsa a lograr mi título profesional.

Mi gratitud a mi distinguido asesor Dr. Luis Alberto Vargas Chacaltana por orientarme y asesorarme con la verdad en esta investigación.

## Índice de contenido

Caratula .....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenido .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen .....	ix
Abstract .....	x
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	24
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	24
3.2 Variables y Operacionalización.....	24
3.3. Población, muestra y muestreo.....	26
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
3.5. Procedimientos.....	28
3.6. Método de análisis de datos.....	45
3.7. Aspectos éticos.....	45
IV. RESULTADOS.....	46
V. DISCUSIÓN .....	79
VI. CONCLUSIONES .....	92
VII. RECOMENDACIONES.....	94
REFERENCIAS.....	95
ANEXOS .....	100

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b>	Composición química y clase de las puzolanas .....	7
<b>Tabla 2.</b>	Composición física y clase de las puzolanas. ....	8
<b>Tabla 3.</b>	Estructura del stipa ichu como dosificación del peso .....	11
<b>Tabla 4.</b>	Componentes químicos del cemento portland como el volumen de óxido.....	13
<b>Tabla 5.</b>	Composición química del cemento portland durante su productividad.	14
<b>Tabla 6.</b>	Tipos de cementos portland sin Adición .....	14
<b>Tabla 7.</b>	Tipos de cementos portland adicionados .....	15
<b>Tabla 8.</b>	Ensayo granulométrico del agregado fino. ....	16
<b>Tabla 9.</b>	Clasificación de agregados finos por valor de Modulo de Fineza.....	16
<b>Tabla 10.</b>	Porcentaje pasante del agregado grueso.....	17
<b>Tabla 11.</b>	Requisitos químicos para el agua de mezcla y curado.....	18
<b>Tabla 12.</b>	Consistencia y trabajabilidad de mezclas de concreto .....	19
<b>Tabla 13.</b>	Asignación de briquetas y viguetas según la cantidad de ensayos. ....	27
<b>Tabla 14.</b>	Resultado del análisis granulométrico ensayado al agregado grueso.	31
<b>Tabla 15.</b>	Resultados del análisis granulométrico del agregado fino.....	33
<b>Tabla 16.</b>	Resultados del porcentaje de humedad del agregado grueso .....	34
<b>Tabla 17.</b>	Resultados del porcentaje de humedad del agregado fino.....	35
<b>Tabla 18.</b>	Resultado promedio del peso unitario del agregado fino.....	36
<b>Tabla 19.</b>	Resultado promedio del peso unitario del agregado fino.....	36
<b>Tabla 20.</b>	Resultado del peso específico y absorción del agregado grueso.....	37
<b>Tabla 21.</b>	Resultado del peso específico y absorción del agregado fino .....	37
<b>Tabla 22.</b>	Datos iniciales obtenidos de los ensayos de las propiedades físicas de los agregados.....	38
<b>Tabla 23.</b>	Cuadro para determinar la resistencia promedio requerida.....	38
<b>Tabla 24.</b>	Cuadro para determinar el contenido de aire atrapado. ....	39
<b>Tabla 25.</b>	Cuadro para determinar volumen unitario de agua .....	39
<b>Tabla 26.</b>	Tabla para determinar la relación A/C según su resistencia .....	40
<b>Tabla 27.</b>	Volumen de agregado grueso seco y compactado por unidad de volumen de concreto. ....	40
<b>Tabla 28.</b>	Resultados del análisis granulométrico global de la cantera Yocará...	47
<b>Tabla 29.</b>	Resultados del análisis granulométrico global de la cantera Unocolla.	48
<b>Tabla 30.</b>	Nomenclatura de los ensayos .....	49
<b>Tabla 31.</b>	Temperatura obtenida en laboratorio .....	50

<b>Tabla 32.</b> Lecturas obtenidas del ensayo de Slump.....	51
<b>Figura 22.</b> Gráfico de slump con adición de ceniza de totora y fibra de stipa ichu	52
<b>Tabla 33.</b> Resultados obtenidos de la Masa Unitaria del concreto.....	53
<b>Tabla 34.</b> Resultados del ensayo de contenido de aire.....	55
<b>Tabla 35.</b> Resultados del ensayo de exudación.....	57
<b>Tabla 36.</b> Resistencia a la comprensión del C°P y con adición de CT y FSI a los 7 días.....	59
<b>Tabla 37.</b> Resistencia a la comprensión del C°P y con adición de CT y FSI a los 14 días.....	60
<b>Tabla 38.</b> Resistencia a la comprensión del C°P y con adición de CT y FSI a los 28 días.....	62
<b>Tabla 39.</b> Resumen de la resistencia a comprensión del concreto a los 7,14 y 28 días.....	63
<b>Tabla 40.</b> Resistencia a tracción indirecta del C°P y con adición de CT y FSI a los 7 días.....	65
<b>Tabla 41.</b> Resultados de la resistencia a la tracción indirecta del C°P y con la adición de CT y FSI a los 14 días.....	67
<b>Tabla 42.</b> Resistencia a tracción indirecta del C°P y la adición de CT y FSI a los 28 días.....	68
<b>Tabla 43.</b> Resumen de la resistencia a tracción del concreto a los 7,14 y 28 días..	69
<b>Tabla 44.</b> Resultados de la resistencia a la flexión del concreto a los 28 días....	71
<b>Tabla 45.</b> Influencia de la CT Y FSI en la temperatura.....	73
<b>Tabla 46.</b> Influencia de la CT y FSI en el asentamiento.....	73
<b>Tabla 47.</b> Influencia de la CT y FSI en el contenido de aire.....	74
<b>Tabla 48.</b> Influencia de la CT Y FSI en el peso unitario.....	74

## Índice de gráficos y figuras

<b>Figura 1.</b> Ceniza volante y partículas de ceniza volante observada desde un microscopio.....	7
<b>Figura 2.</b> Organización de las puzolanas .....	9
<b>Figura 3.</b> Schoenoplectus californicus (Totora) .....	10
<b>Figura 4.</b> Clasificación por su composición de las fibras. ....	12
<b>Figura 5.</b> Clases de fallas de las muestras sometidas al ensayo a la compresión. .....	20
<b>Figura 6.</b> Fuerzas sometidas al concreto cilíndrico en el ensayo a tracción. ....	21
<b>Figura 7.</b> Fuerzas aplicadas a una viga a la resistencia a la flexión .....	22
<b>Figura 8.</b> Ubicación geografía de la cantera Isla .....	29
<b>Figura 9.</b> Recolección de los agregado grueso y fino (cantera Isla) .....	30
<b>Figura 10.</b> Curva de la granulometría del agregado grueso .....	31
<b>Figura 11.</b> Tamizaje del agregado grueso y determinación del peso específico. .	32
<b>Figura 12.</b> Tamizaje del agregado fino y determinación del peso específico.....	32
<b>Figura 13.</b> Curva granulométrica del agregado fino.....	34
<b>Figura 14.</b> Mezcla de concreto con adición de ceniza de totora y fibra de stipa ichu .....	43
<b>Figura 15.</b> Preparación del concreto cumpliendo el diseño .....	43
<b>Figura 16.</b> Mapa de ubicación geográfica de Juliaca.....	46
<b>Figura 17.</b> Curva granulométrica de la cantera Yocará. ....	48
<b>Figura 18.</b> Curva granulométrica de la cantera Unocolla.....	49
<b>Figura 19.</b> Ensayo de medición de la temperatura del concreto.....	50
<b>Figura 20.</b> Gráfico de la temperatura con adición de ceniza de totora y fibra de stipa ichu .....	50
<b>Figura 21.</b> Ensayo de medición de SLUMP .....	51
<b>Figura 22.</b> Gráfico de slump con adición de ceniza de totora y fibra de stipa ichu	52
<b>Figura 23.</b> Ensayo de masa unitaria del concreto.....	53
<b>Figura 24.</b> Gráfico del peso unitario del concreto con adición de ceniza de totora y fibra de stipa ichu .....	54
<b>Figura 25.</b> Ensayo de contenido de aire .....	55
<b>Figura 26.</b> Gráfico de contenido de aire con adición de ceniza de totora y fibra de stipa ichu .....	56
<b>Figura 27.</b> Ensayo de exudación del concreto.....	57
<b>Figura 28.</b> Gráfico de la exudación del concreto con añadidura de ceniza de totora y fibra de stipa ichu.....	57
<b>Figura 29.</b> Ensayo a la resistencia a la compresión .....	58

<b>Figura 30.</b> Gráfico de la resistencia a comprensión del C°P y con la adición de CT y FSI a los 7 días .....	59
<b>Figura 31.</b> Gráfico de la resistencia a comprensión del C°P y con la adición de CT y FSI a los 14 días .....	61
<b>Figura 32.</b> Gráfico de la resistencia a comprensión del C°P y con la adición de CT y FSI a los 28 días .....	62
<b>Figura 33.</b> Gráfico de resumen de resistencia a comprensión del C° a los 7, 14 y 28 días.....	64
<b>Figura 34.</b> Ensayo a la resistencia a tracción indirecta.....	65
<b>Figura 35.</b> Gráfico de la resistencia tracción indirecta del C°P y con la adición de CT y FSI a los 7 días .....	66
<b>Figura 36.</b> Gráfico de la resistencia tracción indirecta del C°P y con la adición de CT y FSI a los 14 días .....	67
<b>Figura 37.</b> Gráfico de la resistencia tracción indirecta del C°P y con la adición de CT y FSI a los 28 días .....	69
<b>Figura 38.</b> Gráfico de resumen de los resultados de la resistencia a tracción del C° a los 7, 14 y 28 días .....	70
<b>Figura 39.</b> Ensayo a flexión .....	71
<b>Figura 40.</b> Gráfico de la resistencia a la flexión a los 28 días.....	72
<b>Figura 41.</b> Gráfico de la influencia de CT y FSI en la resistencia a comprensión... 75	
<b>Figura 42.</b> Gráfico de la influencia en la resistencia a tracción de la adición de CT y FSI .....	76
<b>Figura 43.</b> Gráfico de la influencia resistencia a la flexión a los 28 días.....	77
<b>Figura 44.</b> Resultados de las pruebas de normalidad de los ensayos del concreto en estado endurecido a los 28 días. ....	78
<b>Figura 45.</b> Resultados de las correlaciones de los ensayos del concreto en estado endurecido a los 28 días.....	78



## Resumen

La investigación tiene como objetivo evaluar cómo influye la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades físicas-mecánicas del concreto  $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , donde se elaboró el C° patrón y 3 dosificaciones de ceniza de totora y fibras de stipa ichu en 0.5% y 0.5%, 1.0% y 0.5%, 1.5% y 0.5% respectivamente. La metodología es tipo aplicada, diseño cuasi experimental, nivel explicativo y enfoque cuantitativo. La población es determinada por 112 briquetas y 16 viguetas, la selección de la muestra se determinará por una observación directa seleccionando los mejores especímenes, siendo la muestra de 72 briquetas y 12 viguetas que serán sometidas a testeos.

Los resultados de las propiedades físicas, la temperatura del C°P es de  $14.2^\circ\text{C}$  y con las dosificaciones se tiene un incremento de 2.11%, 0.00% y 2.82% respectivamente, el peso unitario del C°P es de  $2143.64 \text{ kg/m}^3$  y con las dosificaciones se tiene una disminución de 0.96%, 1.04% y 1.44% respectivamente, el contenido de aire del C°P es de 1.5% y con las dosificaciones se tiene un incremento de 13.33%, 26.67% y 33.33% respectivamente. En las propiedades mecánicas, la resistencia a compresión a los 28 días fue de  $215.04 \text{ kg/cm}^2$  y con las dosificaciones se tiene una disminución de 3.62%, 11.15% y 14.94% respectivamente, la resistencia a tracción a los 28 días fue de  $32.29 \text{ kg/cm}^2$  y con las dosificaciones se tiene una disminución de 9.1%, 20.41% y 30.04% respectivamente, la resistencia a flexión a los 28 días fue de  $30.34 \text{ kg/cm}^2$  y con la dosificación de CT 0.50% Y FSI 0.50% se tiene un incremento de 10.32% y a su vez en las otras dosificaciones presenta un descenso de 7.61% y 15.19% respectivamente.

La presente investigación llega a la conclusión que el concreto patrón y al añadir CT 0.50% + 0.50% FSI se incrementa un 10.32% considerablemente en la resistencia a la flexión. La adición de ceniza de totora y fibras de stipa ichu no son elementos que sumen a las propiedades del concreto.

**Palabras Claves:** Concreto, Ceniza, Fibra, Ichu, Flexión.

## Abstract

The objective of this research is to evaluate the influence of cattail ash and stipa ichu fibers on the physical-mechanical properties of concrete  $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$ , where the standard C° and 3 dosages of cattail ash and stipa ichu fibers were elaborated in 0.5% and 0.5%, 1.0% and 0.5%, 1.5% and 0.5% respectively. The methodology is applied type, quasi-experimental design, explanatory level and quantitative approach. The population is determined by 112 briquettes and 16 joists, the selection of the sample will be determined by direct observation by selecting the best specimens, being the sample of 72 briquettes and 12 joists that will be subjected to tests.

The results of the physical properties, the temperature of the C°P is  $14.2^\circ\text{C}$  and with the dosages there is an increase of 2.11%, 0.00% and 2.82% respectively, the unit weight of the C°P is  $2143.64 \text{ kg/m}^3$  and with the dosages there is a decrease of 0.96%, 1.04% and 1.44% respectively, the air content of the C°P is 1.5% and with the dosages there is an increase of 13.33%, 26.67% and 33.33% respectively. In the mechanical properties, the compressive strength at 28 days was  $215.04 \text{ kg/cm}^2$  and with the dosages there is a decrease of 3.62%, 11.15% and 14.94% respectively, the tensile strength at 28 days was  $32.29 \text{ kg/cm}^2$  and with the dosages there is a decrease of 9.1%, 20.41% and 30.04% respectively, the flexural strength at 28 days was  $30.34 \text{ kg/cm}^2$  and with the dosage of CT 0.50% and FSI 0.50% there is an increase of 10.32% and in turn in the other dosages there is a decrease of 7.61% and 15.19% respectively.

The present investigation concludes that the standard concrete and the addition of CT 0.50% + 0.50% FSI increases 10.32% considerably in flexural strength. The addition of cattail ash and stipa ichu fibers are not elements that add to the properties of the concrete.

**Keywords:** Concrete, Ash, Fiber, Ichu, Flexural strength.

## I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional;

El uso del hormigón como principal elemento de la construcción ha estado presente en muchas estructuras y edificios desde inicio del Imperio Romano hasta nuestros días. Al mismo tiempo, crecieron los elementos básicos de las obras en la que se utilizaba y realizaba este material, los ensayos que se le realizaban para comprobar su calidad y los aditivos empleados en el proceso de construcción de los materiales del propio hormigón. Actualmente, muchos factores influyen en los resultados de resistencia final de este material, incluida la temperatura de la zona en el momento del vertido del hormigón, los aditivos utilizados y las pruebas a las que se somete el hormigón (Cordero y Maquera, 2019, p. 3).

El cemento seguirá siendo una materia prima importante en la construcción para satisfacer la demanda mundial en la construcción de edificios e infraestructuras modernas. Por ende, la industria del cemento en todo el planeta se enfrenta a desafíos cada vez más altos, para preservar las materias primas de su composición y los recursos energéticos, así como para reducir las expulsiones del anhídrido carbónico. Según la organización internacional de la energía (AIE), los principales objetivos de los creadores de cemento es el desarrollo de la eficiencia energética y la utilización de elementos alternos, como comburentes o recursos naturales. En este sentido, la utilización de comburentes alternos se ha ido incrementado exponencialmente en las últimas décadas, pero es probable que siga aumentando. En el sector del cemento, la reducción del clinker sigue siendo una prioridad máxima: se han logrado avances significativos. Sin embargo, la disponibilidad de materiales adecuados es limitada en la región. Es posible que los nuevos materiales sirvan como componentes de cemento en el futuro. Queda por ver hasta qué punto se puede reemplazar significativamente al Clinker del cemento Portland (Schneider y Romer, 2018, p. 7).

A nivel nacional hoy en día, la industria de la construcción está relacionada con el cemento, puede existir tantas variedades en el mercado que los constructores e ingenieros civiles tienen más opciones y más preguntas al comprar una marca de cemento portland. Sobre todo, porque es necesario tener la información necesaria y correcta a la hora de elegir una determinada marca y así garantizar sus proyectos.

El crecimiento de la manufactura del cemento en el Perú se debe al crecimiento económico y demográfico; Es por ello que estas empresas se enfocan en el grupo de materiales y construcción para atender las escaseces del país, además, cada fabricante tiene sus propios estándares de calidad para sus sustancias primas con el fin de cosechar productos que se ajusten a las especificaciones de la NTP 334.009

para este modelo de cemento. Pero al mismo tiempo, es inevitable evaluar las cualidades físicas y mecánicas del cemento para corroborar su nivel de calidad (Guevara y Tantarico, 2019, p.7).

A un nivel más departamental se tiene información que en el interior del país, en el ámbito de la construcción civil, el consumo de aditivos, como plástico o fibras artificiales para fortalecer las características físicas y mecánicas del concreto, ha empezado a dominar el mercado del departamento de Puno; Debido a que en la construcción en estos lares generalmente es informal y por ello existe una gran inconsciencia sobre la aplicación de aditivos en el hormigón, no considerándolos como un aditivo, pueden ser mejorados, así como una solución a sus diversas fallas en sus propiedades físicas y mecánicas al igual que en otras ciudades del mundo, aquí en Puno también se usa el principal elemento que es el cemento para nuestras infraestructuras y edificios.

Por lo expuesto, se expone el problema general: ¿Cómo influye la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades físicas y mecánicas del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Puno – 2022?

Se sostiene la justificación teórica; Que a partir de esta pesquisa se determinará la dosis adecuada para lograr un mejor desempeño en las propiedades físicas y mecánicas del concreto con la añadidura de ceniza de totora y fibra de stipa ichu para la preparación del concreto  $f'c = 210kg / cm^2$ , con lo cual se obtendrá parte del aporte para futuras investigaciones, agregando datos al conocimiento científico sobre el uso de aditivos naturales para fortalecer el concreto. Se tiene la justificación metodológica, la evolución metodológica debe aplicarse de manera ordenada de acuerdo con los lineamientos de los métodos de investigación, los cuales utilizan métodos de estudios cuantitativos que se originan con la recolección de muestras, sus ensayos respectivos en laboratorio y la recopilación de la información adecuada, estos resultados facilitaran a confirmar o refutar la hipótesis; Finalmente, servirá como información para futuros investigadores sobre este tema. Justificación técnica, aunque exista antecedentes de investigaciones que agrega principalmente fibras naturales y ceniza, en la investigación a realizar, se buscan los efectos de la adición de la ceniza de totora y fibras de stipa ichu siendo estos añadidos conjuntamente en determinadas proporciones bajo los principios del

concepto del diseño de mezclas. Justificación social, se ve objetivamente beneficiado el sector de la construcción al contar con una nueva alternativa al concreto, el aprovechamiento económico y técnico de las mezclas naturales mejora el aprovechamiento de los recursos naturales del concreto. Justificación económica, el costo de los aditivos en el mercado de la región es alto, y el uso de aditivos naturales está disponible en áreas muy remotas. Justificación ambiental, en el campo de la investigación, los aditivos provenientes de sustancias orgánicas son abundantes y con el tiempo tienden a deteriorarse y contaminar.

Se posee como objetivo general: Determinar cómo influye la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades físicas y mecánicas del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Puno – 2022. Siendo los objetivos específicos: Determinar cómo influye la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades físicas del concreto  $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup>, Puno - 2022, Determinar cómo influye la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades mecánicas del concreto  $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup>, Puno - 2022 Determinar la influencia de la dosificación en la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades del concreto  $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup>, Puno – 2022.

La hipótesis general: La ceniza de totora y la fibra de stipa ichu influyen en las propiedades físicas y mecánicas del concreto  $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup>, Puno – 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

En la elaboración de esta metodología se tuvo que proceder con una exhaustiva recolección de estudios, muchos años antes del presente, a un nivel nacional tenemos a Ruiz y Vizcarra (2020), con el objetivo de determinar el diseño de concreto utilizando ceniza de cascarilla de arroz y celulosa, para mejorar la resistencia a la compresión Su metodología con enfoque cuantitativo de nivel explicativo, diseño experimental, se realizaron 36 muestras las cuales se pusieron a prueba al ensayo de compresión a los 7,14,28 días para detectar la mutabilidad de las propiedades con relación a la resistencia a la compresión, obteniendo así los siguientes resultados; para ensayos a compresión con una dosificación de 1% de celulosa y 2% ceniza tiene como resultados 189.90kg/cm<sup>2</sup>, 219,80kg/cm<sup>2</sup> y 237.40kg/cm<sup>2</sup> a los 7,14 y 28 días respectivamente; con una dosificación de 2% de celulosa y 4% ceniza tiene como resultados 153.90kg/cm<sup>2</sup>, 159.70kg/cm<sup>2</sup> y 217.70kg/cm<sup>2</sup> a los 7,14 y 28 días respectivamente; con una dosificación de 3% de celulosa y 6% ceniza tiene como resultados 101.00kg/cm<sup>2</sup>, 110.30kg/cm<sup>2</sup> y 121.60kg/cm<sup>2</sup> a los 7,14 y 28 días respectivamente, realizado los ensayos en laboratorio, los autores concluyen que la mejor mezcla es con la añadidura de CCA y celulosa, es la mezcla añadida al 1% de celulosa y 2% de ceniza, porque es esta mezcla la que da mejores resultados llegando a 237.40kg/cm<sup>2</sup> de resistencia a la compresión.

Bedoya y Condori (2021), indican que su objetivo de estudio es el efecto de la añadidura de ceniza de rastrojo de cebada (CRC) y fibras de chillihua sobre las cualidades mecánicas del hormigón. La metodología es de tipo aplicada, diseño cuasi experimental, de nivel explicativo y enfoque cuantitativo teniendo unas muestras de 83 probetas en tres tiempos de curado 7, 14 y 28días. Sus resultados en el ensayo a compresión con la dosificación de 1%,3% y 5% a un tiempo de curado de 28 días se obtuvieron con la ceniza 243.32kg/cm<sup>2</sup>, 258.09kg/cm<sup>2</sup> y 245.69kg/cm<sup>2</sup> y con las fibras 227.42kg/cm<sup>2</sup>, 242.82kg/cm<sup>2</sup> y 225.64kg/cm<sup>2</sup>; En el ensayo a la flexión con la dosificación de 1%,3% y 5% a un tiempo de curado de 28días se obtuvieron con la ceniza 27.52kg/cm<sup>2</sup>, 28.16kg/cm<sup>2</sup> y 28.86kg/cm<sup>2</sup> y con las fibras 32.28kg/cm<sup>2</sup>, 33.88kg/cm<sup>2</sup> y 34.62kg/cm<sup>2</sup>. En el testeó a la tracción con la dosificación de 1%,3% y 5% a un tiempo de curado de 28días se obtuvieron con la ceniza 24.72kg/cm<sup>2</sup>, 25.86kg/cm<sup>2</sup> y 25.73kg/cm<sup>2</sup> y con las fibras 24.04kg/cm<sup>2</sup>,

23.40kg/cm<sup>2</sup> y 22.18kg/cm<sup>2</sup>, llegando así a concluir que la añadidura de fibras de chillihua y la CRC ejerce cambios en las cualidades mecánicas del concreto, ya que estas dosificaciones diagnosticadas de 1% y 3% a los 7 y 14 días con relación al concreto patrón aventajan el porcentaje requerido.

Pintado y Siesquen (2021) manifiestan que su objetivo es el estudio de sus cualidades físicas y mecánicas del hormigón combinado con aserrín de madera (AM) y ceniza de cascarilla de arroz (CCA). La metodología de tipo experimental estimando una población de 135 ejemplares con y sin añadidura de aserrín de madera y CCA, para ser sometidas a sus respectivos ensayos en laboratorio. Obteniendo los resultados con respecto a la dosificación de 2% de AM se detectó un resultado al esfuerzo a compresión de 221.26kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días de curado y con la dosificación de 2% de CCA se detecta un resultado al esfuerzo a compresión de 226.98kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días de curado y el combinado de 2% de AM y 2% CCA detectando un resultado al esfuerzo de compresión de 229.88kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días de curado concluyendo que la medida adecuada para aumentar el AM más CCA en el concreto es del 2% de ambos materiales ya que con esta dosificación se tiene un aumento en su resistencia a compresión y presenta un asentamiento de 3" en estado fresco del concreto.

Ramos (2020) que en su investigación resalta su objetivo de conocer la modificación de los atributos del concreto con añadidura de ichu y nylon. La metodología es de tipo aplicada, diseño experimental, enfoque experimental. Teniendo una población de 108 ejemplares, 54 para diagnosticar la resistencia a la compresión del concreto, 45 para diagnosticar a tracción indirecta y 9 rectangulares para la determinación a flexión. Para interpretar los resultados en pruebas de laboratorio, la dosis adecuada de ichu para la resistencia a la flexión se alcanzó agregando 0,50% con una longitud de 2 cm. En los ensayos a flexión realizadas a las viguetas de concreto estándar comparado con el concreto añadido con ichu incrementa numéricamente la resistencia de un 6% a 8%, se concluye que el concreto con añadidura de nylon con una dosificación del 1% con longitudes de 6 cm y 9 cm incrementan valores numéricos a su resistencia a la flexión y el hormigón con añadidura de ichu al 0.50% con longitudes de 2 cm y 5 cm incrementan valores numéricos a sus cualidades de resistencia a la flexión.

Cabello y Polo (2020) su objetivo es la evaluación del efecto de la adición de las fibras de papa y fibra de zanahoria sobre las cualidades del hormigón  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ . La metodología de una investigación experimental perteneciendo a cuasi experimental de tipo aplicada con enfoque cuantitativo, con una muestra de 42 testigos que se someterá a las pruebas de laboratorio de compresión y tracción y 21 testigos que serán analizados por el ensayo a flexión para las fibras de zanahorias y fibras de papa, teniendo como resultados que en la resistencia óptima a la compresión se presentó a los 28 días con fibra de zanahoria a una dosis de 1.30%, en el ensayo de compresión alcanzó una resistencia máxima de  $277.11\text{kg/cm}^2$  con 1.05%, en el ensayo de tracción óptima a los 28 días de curado con fibra de papa a una dosis de 0,80%, en el ensayo de tracción se logró una resistencia máxima de  $35,19\text{kg/cm}^2$  con una resistencia óptima a la flexión de 1,25% en 28 días que se presentó con fibras de papa a una dosis de 1,30%, en el ensayo de flexión la resistencia máxima de Se lograron  $127,25\text{kg/cm}^2$  usando 1,15%. Concluyendo que las fibras de papa y zanahoria triturada son aditivos naturales que añaden significativamente valores numéricos a las cualidades físicas y mecánicas del hormigón.

Capillo y Palma (2020) su objetivo es la influencia de la adición de paja de trigo en las propiedades físico - mecánicas del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . La metodología es de una investigación experimental perteneciendo a cuasi experimental de tipo aplicada con enfoque cuantitativo, con una muestra de 36 testigos que se someterá a las pruebas de laboratorio de compresión y 36 testigos que serán analizados por el ensayo a flexión para la adición de paja de trigo, teniendo como resultados que en la resistencia óptima a la compresión se presentó a los 28 días con paja de trigo a una dosis de 0.5%, en el ensayo de compresión alcanzó una resistencia máxima de  $279.33\text{kg/cm}^2$ , en el ensayo a flexión se logró una resistencia máxima de  $39,00\text{kg/cm}^2$  con una resistencia óptima a la flexión de 0.50%. Concluyendo que la paja de trigo son aditivos naturales que disminuyen significativamente valores numéricos a las cualidades físicas y mecánicas del hormigón.

Como bases teóricas se tiene que "Las puzolanas son un material de silíceo, finamente dividido, sin propiedades hidráulicas, pero con componentes (sílice-alúmina) que, a temperatura ambiente, son capaces de congelar el dióxido de



cal para conformar compuestos estables con cualidades hidráulicas” (NTP 334.104, 2011, p. 35).

El concepto de las puzolanas naturales y artificiales es:

Puzolanas naturales: la ceniza volcánica se forma a partir de una erupción natural y estas diminutas partículas se mantienen a temperatura ambiente; Además, también hay tobas volcánicas creados a partir de la acción hidrotermal sobre la ceniza volcánica después de que se relacione genéticamente. Por último, está la tierra de diatomeas que proviene de algas acuáticas unicelulares. Puzolanas artificiales Se requiere varias técnicas industriales para la obtención de este tipo ya que es el resultado de varios componentes en su proceso de elaboración (Villegas, 2018, p. 14).



Figura 1. *Ceniza volante y partículas de ceniza volante observada desde un microscopio.*

Para el grado de puzolana se debe satisfacer con los criterios químicos y físicos como se muestra en las tablas N°1 y N°2 respectivamente.

Tabla 1. *Composición química y clase de las puzolanas*

COMPOSICION QUIMICA	CLASE DE ADICION DE MINERAL		
	N	G	C
Dióxido de silicio + óxido de aluminio + óxido de fierro, min %	70	70	50
Trióxido de azufre (SO3), Max %	4	5	5
Contenido de Humedad, max %	3	3	3
Pérdida por calcinacion max %	10	6	6

*Fuente: ASTM C618*

Tabla 2. Composición física y clase de las puzolanas.

Requisitos	Clase de adición de mineral		
	N	F	E
<b>Fineza :</b> Cantidad retenida en el tamizado via humeda en la malla de 45 $\mu\text{m}$ (N° 325), max.,% A	34	34	34
<b>Índice de actividad resistente :</b> Con cemento portland, a 7 dias, min.,% Con cemento portland, a 28 dias, min.,% Demanda de agua, max.,% del control	75 75 115	75 75 105	75 75 105
<b>Estabilidad :</b> Expansion, contraccion en autoclave, max, %	0.8	0.8	0.8
<b>Requisitos de uniformidad :</b> Densidad, maxima variacion del promedio,% Porcentaje retenido en 45 $\mu\text{m}$ (N° 325), variacion Max, puntos de % del promedio	5 5	5 5	5 5

*Fuente: ASTM C 618*

Según la composición física de las puzolanas:

El refinamiento de la escoria se controla en varias incidencias disminuyendo el porcentaje retenido en el cedazo N° 325 por medio de un lavado. Se determinó la reacción de la escoria que está en función del porcentaje que estos penetran por el cedazo ya que las partículas gruesas reaccionan precozmente con el concreto (Cruz García, 2019, p. 36).

En la figura N° 2 se observa la organización de las puzolanas.

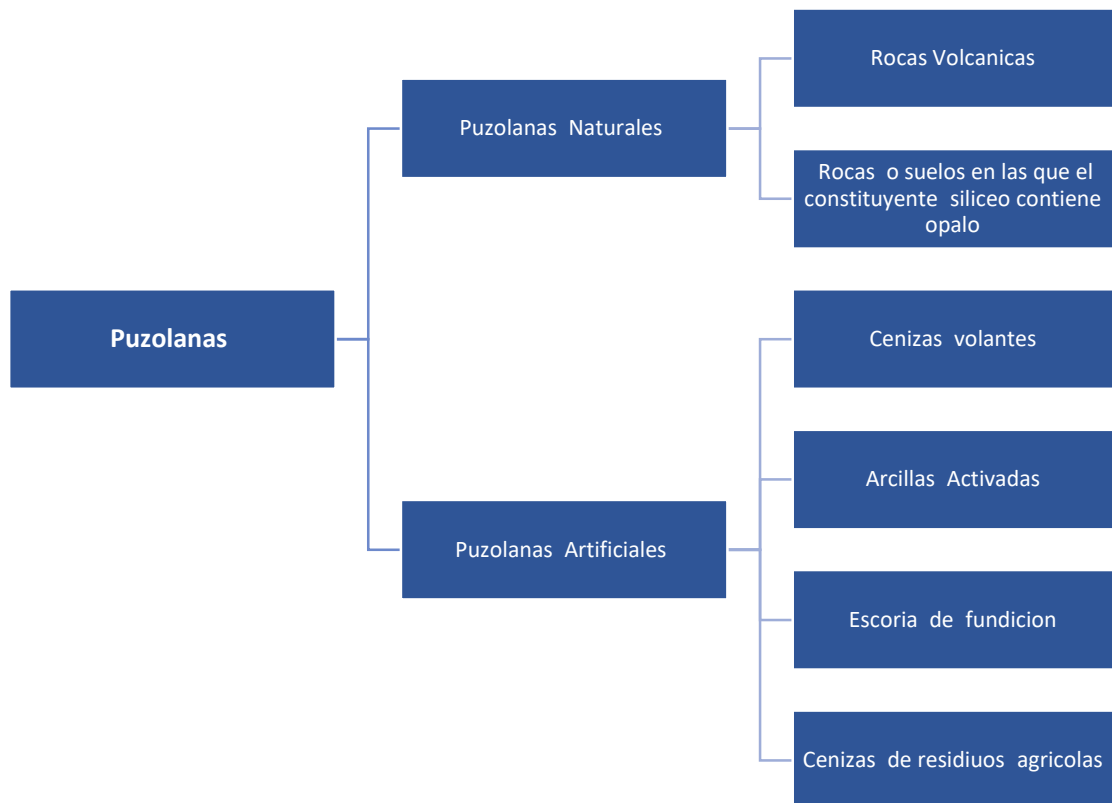


Figura 2. Organización de las puzolanas

Los elementos de origen agrícola que pueden cambiar a escorias son los siguientes residuos:

Residuos con composición orgánica estos en su mayoría se encuentran en los homopolisacáridos (celulosas), polímeros orgánicos (lignina), sacarosas naturales y materiales fibrosos. Las cualidades con mayor significancia que estas poseen son la levedad, permeabilidad y desleír de la porción orgánica; empleado como añadidura al hormigón, modificando sus cualidades como el aligeramiento, en su aplazamiento del fraguado y endurecimiento (Cruz García, 2019, p. 37).

Residuos de base inorgánica son aquellos elementos que contienen en mayor porcentaje de anhídrido silícico (sílice), Trióxido de dialuminio (alúmina) y sal iónica (álcalis). Resaltan por su granulometría fina, baja solubilidad y vítrea. Al añadirse en el concreto suscita un incremento en la durabilidad, pero este hace que sea imprescindible añadir más agua (Ma-tay Pinel, 2020, p. 29).

Las ventajas de la adición de las cenizas son:

Las cenizas mejoran las cualidades en estado fresco del hormigón convencional; Las ventajas en el hormigón en estado fresco mejora el vaciado de concreto en campo,

incrementando la trabajabilidad (slump); Minimiza la exudación del grout ; empequeñece la eventualidad de la segregación; Las ventajas del concreto en estado endurecido presentan mejor resistencia a la exposición a la intemperie; Resistencia a los ácidos sulfúricos y sales ; Menor calor de hidratación (Cruz García, 2019, p. 38).

Como concepto de la Totora o *Schoenoplectus californicus* tenemos:

Totora o *Schoenoplectus californicus* el nombre científico de esta flora nativa ha sido modificado varias veces, pero se han realizado estudios científicos en Perú con respecto a su composición y repartición de sus micrófitas acuáticas, la totora es una flora nativa de la familia Cyperaceae, de la especie *Schoenoplectus californicus*; esta planta ha estado desde los inicios de la civilización prehispánicas. En la costa de Perú, la totora se desarrolla en pozas denominadas “wachaques” las cuales eran cultivadas por los lugareños para luego usarlas en sus embarcaciones que son denominadas “caballitos de totora”, con diferentes técnicas ancestrales también desarrollaron otros productos como esteras, quesanas siendo usadas en la elaboración de sus viviendas y sus artesanías (Hidalgo, 2019, p. 13).



Figura 3. *Schoenoplectus californicus* (Totora)

Según la clasificación de la FAO (1987) esta flora nativa agreste se usa sin tratamiento y en la actualidad está experimentando una rápida erosión genética a causa de la reducción de la superficie debido al desarrollo urbano de la zona, la sobreexplotación y la carencia de estudios de reproducción y control genético (p. 30).

Como concepto del ichu o *stipa ichu* tenemos:

Es una flora nativa herbácea que se desarrolla en la ecorregión Jalca, su crecimiento es a partir de los 3500m.s.n.m. llega a crecer unos 800mm a 900mm y a partir de los 4500m.s.n.m. esta hierba crece menos de 300 mm, sus características de esta hierba son de follaje verde cambiando de aspecto a un color amarillento a causa del cambio climático (otoño), tiene una base cilíndrica consistente, impenetrable y homogéneo, estos son empleados por los habitantes de la puna y con técnicas ancestrales elaboran

cuerdas (Q'eswa), también son utilizados como recubrimiento en los techos de sus viviendas y como alimento para los camélidos (Vega, 2019, p. 24).

Tabla 3. Estructura del *stipa ichu* como dosificación del peso

PARAMETRO	COMPOSICION PROMEDIO %
Humedad	57.7
Celulosa	45.9
Lignia	18.2
Pentosanos	5.5
Cenizas	5.6
Resinas, ceras y grasas	6.7

Fuente: Iza Tutillo Gabriela (p. 18).

Para una longitud mínima de la fibra se tiene que:

La transferencia de tensión de la matriz a los filamentos se produce a través de la unidad de tensión transversal. (T), las fuerzas tensionales normales intensifica la dimensión que se incrementa la longitud de la fibra desde cero hasta el valor en este llegue a colapsar ( $\sigma_{fr}$ ), debido a que los esfuerzos normales son muy altas ( $\sigma_m$ ) a las eventualidades de soportar a inicio de los esfuerzos tangenciales unitarios. La longitud crítica ( $l_c$ ) está regida en función de las fuerzas medias de cohesividad ( $T_m$ ); cuando la cohesividad se desbarata inicia el movimiento relativo de los filamentos en función a la matriz y con éste se originan a ejercer las fuerzas de rozamiento, verdaderamente diminutas y dependientes de la superficie de los filamentos. En cuanto a la longitud mínima de fibra, su criterio se basa en que cuando aparece la grieta en la matriz, las fibras la bloquean, y cuanto menor sea la longitud mínima de fibra, más relevante es para el comportamiento post-fisuración. El valor probabilísticamente más insignificante en que el agrietamiento fracciona a la fibra es  $l/4$ ; si  $l/4 < l_c/2$  se desencadena la fibra de la matriz al fraccionarse el equilibrio estático (Macías y Artola, 2018, p. 27).

El Colegio de Ingenieros idealizan que:

Las hebras se utilizan en la aplicación estructural que buscan el beneficio adicional de mano de obra reducida, mayor durabilidad y la reducción o eliminación de refuerzos convencionales. El hormigón recibe tensiones de tracción transmitidas por la adhesión a las fibras cuando se producen micro fisuras, que controlan la fisuración y reducen su resistencia a la vez que mejoran la ductilidad (Caballero, 2017, p. 22).

El concepto de fibras naturales y de refuerzo son las siguientes:

Fibras naturales; Antiguamente, antes de las estructuras metálicas tradicionales, se fabricaban bloques de arcilla conocidos como adobe y se reforzaban con estiércol de caballo y paja, proporcionando una mejor cohesión y mayor resistencia a la flexión, eliminando la aparición temprana de grietas. La ventaja de usar este tipo de refuerzo es que es económico y solo se requiere mano de obra local para hacer el trabajo, pero no es práctico usar esta fibra en una ciudad o entorno urbano, porque el costo será igual o superior al factor de flete. Fibras de refuerzo; Las fibras son elementos verticales intermitentes de pequeños tamaños, y pueden estar fabricados en diversos componentes como vidrio, elementos naturales, metal, plástico, etc. Cuando añadimos fibra a la mezcla de concreto, esta mejora considerablemente sus cualidades mecánicas. Las fibras se añaden al hormigón en cantidades variables según al 0.5 % a 2.0%, las fibras han probado que son buenas para controlar el agrietamiento por contracción. (Campoy y Chávez, 2020, p. 27).

Las fibras por su composición se organizan, como son:

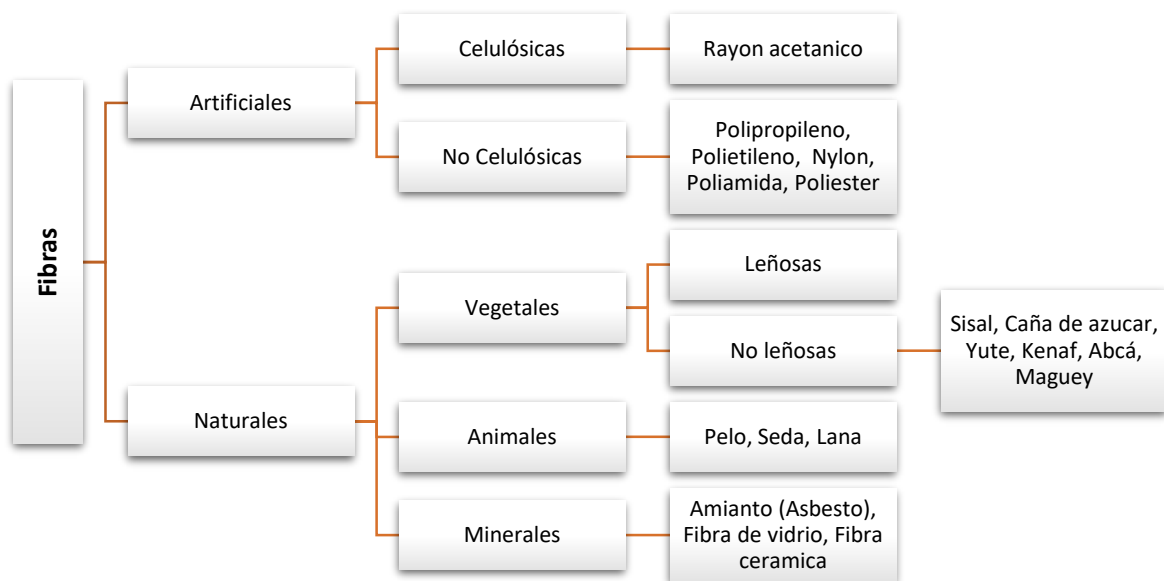


Figura 4. Clasificación por su composición de las fibras.

El concepto del cemento portland es:

“Un cemento hidráulico del producto por la pulverización de Clinker que contiene primordialmente silicato de calcio hidratado y normalmente compuesto único o

cuantiosas más formas de sulfato de calcio añadido durante el desarrollo de molienda” (NTP 334.009, 2005, p. 4).

$$\text{Cemento Portland} = \text{Clinker Portland} + \text{Yeso}$$

Los componentes químicos del cemento Portland con respecto al volumen de óxidos es:

La composición química del cemento Portland se expresa como el volumen de óxido, expresado en porcentaje. Los principales óxidos son: óxido de calcio (cal), óxido de silicio (sílice), óxido de aluminio (alúmina) y óxido de hierro, con un total de 95% a 97%. En diminutas porciones, también encontramos otros tipos de óxidos: magnesia, anhídrido sulfuroso, álcalis y otros óxidos menos importantes (NTP 334.009, 2005, p. 6).

Tabla 4. Componentes químicos del cemento portland como el volumen de óxido

Oxido Componente	Porcentaje Típico	Abreviatura
CaO	58% - 67%	C
SiO <sub>2</sub>	16% - 26%	S
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4% - 8%	A
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2% - 5%	F
SO <sub>3</sub>	0.1% - 2.5%	
MgO	1% - 5%	
K <sub>2</sub> O y Na <sub>2</sub> O	0% - 1%	
Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0% - 3%	
TiO <sub>2</sub>	0% - 0.5%	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0% - 1.5%	
Pérdida x Calcinación	0.5% - 3%	

Fuente: Torres Ana, p. 10

Los componentes químicos del cemento Portland durante su productividad es:

Durante el proceso de incineración en la productividad de Clinker de cemento Portland, los óxidos se adhieren con los componentes ácidos de la materia prima, formando cuatro compuestos principales. Los compuestos mayoritarios constituyen alrededor del 90-95% del cemento, y también hay, en cantidades más pequeñas, otros compuestos menores (NTP 334.009, 2005, p. 6).

Tabla 5. Composición química del cemento portland durante su productividad.

Designacion	Formula	Abreviatura	Porcentaje
Silicato tricalcico	3CaO SiO <sub>2</sub>	C3S	30% a 50%
Silicato dicalcico	2CaO SiO <sub>2</sub>	C2S	15% a 30%
Aluminio tricalcico	3CaO Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C3A	4% a 12%
Ferro aluminato tetracalcico	4CaO Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C4AF	8% a 13%
Cal libre	CaO		
Magnesio Libre (Periclusa)	MgO		

*Fuente: Torres Ana, pág. 10*

El concepto de cemento Portland sin adición es:

Está hecho de clinker de Portland y consta solo de una determinada proporción de sulfato de cálcico dihidratado (yeso), según las Normas Técnicas: Tipo I: Para usos que no requieran propiedades especiales de ningún otro tipo; Tipo II: Para uso general y especialmente cuando se necesita una resistencia moderada a los sulfatos o temperaturas moderadas del agua; Tipo III: Para utilizar cuando se necesita una alta resistencia inicial; Tipo IV: Para utilizar cuando se necesita hidratación a baja temperatura.; Tipo V: Para utilizar cuando se requiere una alta resistencia a los sulfatos (Ramos Valer, 2020, p. 34).

Tabla 6. Tipos de cementos portland sin Adición

TIPOS	APLICACIONES
Tipo IP	Es de uso general, para proyectos que no requieran propiedades especiales.
Tipo II	Para cuando se requiera resistencia a los sulfatos o moderado calor de hidratación.
Tipo III	De alta resistencia inicial, este desarrolla una resistencia a la compresión máxima en tres días.
Tipo IV	De bajo calor de hidratación.
Tipo V	De alta resistencia a la sulfatación, para uso en proyectos hidráulicos expuestos a agua con alto contenido de alcalinidad, así como al mar.

*Fuente: Abanto (2017)*

El concepto de cemento Portland adicionados es:



“Son aquellos que comprenden además de Clinker portland y yeso, dos o más constituyentes inorgánicos que aportan a perfeccionar las propiedades del cemento” (Ramos Valer, 2020, p. 34).

Tabla 7. *Tipos de cementos portland adicionados*

TIPOS	ESPECIFICACION
Tipo IP	Clinker + yeso + puzolana (contenido de puzolana de 15% - 40%)
Tipo IPM	Clinker + yeso + puzolana (contenido de puzolana: menos a 15%)

*Fuente: Abanto (2017)*

El concreto es una variable dependiente que teóricamente es un compuesto de cemento Portland, agregados (fino y grueso), aire y agua en proporciones pertinente para lograr algunas propiedades predeterminadas, también se define como un resultado sintético elaborado por el ser humano, que consiste en un adhesivo (pegamento), conocido como pasta (mezcla de agua y cemento), en el que las partículas (agregados) son de diferentes tamaños, y se incluyen entre sí (Sensico, 2019, p. 28).

$$\text{Cemento Portland} + \text{Agregados} + \text{Aire} + \text{Agua} = \text{Concreto}$$

Al juntarse el cemento y el protóxido de hidrogeno se alteran molecularmente para unir partículas de agregado, formando un elemento múltiple. En ocasiones, se agregan ciertos materiales, llamados aditivos, para mejorar o modificar ciertas cualidades del concreto (Sensico, 2019, p. 28).

El concepto del agregado fino es:

Un conjunto de partículas inorgánicas de origen natural o fabricado cuyos tamaños se encuentran entre límites fijos, los agregados es el ciclo interrumpido del concreto y es el material que está embebido en la pasta y que constituye aproximadamente el 75% del bloque del concreto. (NTP 400.037, 2018, p. 7).

Tabla 8. *Ensayo granulométrico del agregado fino.*

TAMIZ	% QUE PASA
3/8" – 9.5mm	100
N°4 – 4.75mm	95 – 100
N°8 – 2.36mm	80 – 100
N°16 – 1.18mm	50 – 85
N°30 – 600 µm	25 – 60
N°50 – 300 µm	05 – 30
N°100 – 150 µm	0 – 10

*Fuente: NTP 400.037, 2014*

Tabla 9. *Clasificación de agregados finos por valor de Modulo de Fineza*

MODULO DE FINURA	AGREGADO FINO
Menor que 2.00	Muy fino o extra fino
2 – 2.30	Fino
2.30 – 2.60	Ligeramente fino
2.60 – 2.90	Mediano
2.90 – 3.20	Ligeramente grueso
3.20 – 3.50	Grueso
Mayor que 3.50	Muy grueso o extra grueso

*Fuente: Rivera 2002, p. 60.*

El concepto del agregado grueso es:

Son las gravas habitualmente denominadas "canto rodado", es un conglomerado de diminutas porciones de roca, por consecuencia a la descomposición oriunda de las rocas, por la acción de la solidificación del agua y otros factores atmosféricos, que se encuentran en pedregales y cuencas fluviales naturalmente sedimentarias. La piedra triturada o chancada se obtiene mediante trituración artificial o grava. Como agregado grueso se puede emplear cualquier tipo de piedra triturada siempre que esté pulcro, consistente y resistente (Abanto, 2017, p. 60).

Tabla 10. Porcentaje pasante del agregado grueso.

USO	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	PORCENTAJE QUE PASA POR LOS TAMICES NORMALIZADOS													
		100 (mm)	90 (mm)	75 (mm)	63 (mm)	50 (mm)	37.50 (mm)	25 (mm)	19 (mm)	12.5 (mm)	9.5 (mm)	4.75 (mm)	2.36 (mm)	1.18 (mm)	300 (um)
1	90 mm a 37.50 mm	100	90 a 100	-	25 a 60	-	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-
2	63 mm a 37.50 mm	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-	-
3	50 mm a 25 mm	-	-	-	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-	-
357	50 mm a 4.75 mm	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	-	0 a 5	-	-	-
4	37.50 mm a 9 mm	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	-	0 a 5	-	-	-	-
467	37.50 mm a 4.75 mm	-	-	-	-	100	95 a 100	-	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5	-	-	-
5	25 mm a 12.50 mm	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-	-	-
56	25 mm a 9.50 mm	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	-	-	-
57	25 mm a 4.75 mm	-	-	-	-	-	100	95 a 100	-	25 a 60	-	0 a 10	0 a 5	-	-
6	19 mm a 9.50 mm	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	-	-	-
67	19 mm a 4.75 mm	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	-	20 a 55	0 a 10	0 a 5	-	-
7	12.50 mm a 4.75 mm	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	-	-
8	9.50 mm a 2.56 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5	-
89	9.50 mm a 1.18 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	100	90 a 100	20 a 55	5 a 30	0 a 10	0 a 5
9	4.75mm a 1.18 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

Fuente: ASTM D-422

El concepto de agua para el concreto es:

El agua potable y el agua sin olor ni sabor se pueden usar para preparar el concreto, sin embargo, también se pueden usar ciertos tipos de agua no potable si cumplen con los requerimientos necesarios, en nuestro entorno es habitual la exposición al agua no potable, especialmente cuando se trabaja en las afueras de la ciudad (Abanto, 2017, p. 106)

Los requisitos que debe cumplir el agua empleada para la preparación del hormigón son

Tabla 11. *Requisitos químicos para el agua de mezcla y curado*

SUSTANCIAS DISUELTAS	VALOR MAXIMO ADMISIBLE
Cloruros	300 ppm
Sulfatos	300 ppm
Sales de magnesio	150 ppm
Sales solubles	1500 ppm
P.H.	mayores de 7
Solidos en suspension	1500 ppm
Materia organica	10 ppm

*Fuente: NTP 339.088,2006*

Las propiedades físicas del concreto; “la primera fase del hormigón es semilíquida, por ende, se hace dócil su instalación y conducción, como también su solidificación, las principales características que se tienen que estudiar son la trabajabilidad y su adherencia” (Bedoya y Dzul, 2018, p. 28).

Trabajabilidad; conceptualizado como la sencillez con la que se puede mezclar una determinada proporción de materiales para formar concreto y luego, sometidas a determinadas condiciones de trabajo, se puede colocar, curar, transportar y preparar y crear condiciones mínimas y máximas de trabajo. (Rivva López, 2014, p. 45).

Los aspectos que alteran esta propiedad del concreto son: el porcentaje de agua utilizada para la preparación, cuanto más agua, mayor es su trabajabilidad del concreto; Cuanto más fino es el agregado, más trabajable es el concreto; El uso de plastificantes en la combinación del concreto aumenta su trabajabilidad; La dimensión y la configuración de las estructuras requeridas por el encofrado, así como el desarrollo de su solidificación. Existen concretos con muy poca fluidez que no puede discurrir correctamente en el encofrado con un área pequeña, ocasionado que se

generen áreas y vacíos a medida que la mezcla se endurezca. Aun no se ha logrado plantear un ensayo para medir la manejabilidad, pero este un rasgo muy vinculado con la consistencia, por lo que se considera un indicador de manejabilidad. Consistencia: esta característica es la consecuencia del volumen del fluido utilizado en la mezcla de concreto, y para decretar esta característica es imprescindible ejecutar una verificación de consistencia. (Abanto Castillo, 2017, p. 68).

Tabla 12. *Consistencia y trabajabilidad de mezclas de concreto*

CONSISTENCIA	TOLERANCIA (cm)	ASIENTO (cm)
Seca	0	0 a 2
Plastica	±1	3 a 5
Blanda	±1	6 a 9
Fluida	±1	10 a 15

*Fuente: Flavio Abanto*

Exudación; la particularidad es que parte del fluido desasosegado es expulsado del material y sube a la parte superficial del hormigón. La exudación es una anomalía establecido por las leyes fundamentales de los fluidos que circulan por el sistema capilar, y no por el efecto de la diferencia de la viscosidad y densidad, que incuestionablemente se produce en el hormigón; Porque es una característica inseparable a su estructura; evaluarlo como trascendental controlando así los bienes perjudiciales. (La Torre Barra, 2019, p. 27).

Peso unitario: “esta es una inspección muy provechosa para constatar la homogeneidad del hormigón y así mismo constatar la productividad de la mezcla comparando la masa de la unidad de diseño con la masa real de la obra” NTP 339.046, 2008, p. 1).

La siguiente formula es para la adquisición del peso unitario del concreto en estado fresco:

$$P. U. C_{fresco} = \frac{(W_b - W_{me}) - W_b}{Vol.}$$

En dónde:

$W_b$  = Peso del balde en kg

$W_{me}$  = Peso de la mezcla en kg

Vol.= Volumen del recipiente en m<sup>3</sup>

Contenido de aire: “El reglamento determina que cuanto más aire contiene un concreto, menor es su resistencia” (NTP 339.083, 2003, p. 1).

Propiedades mecánicas del concreto; tiene como principales características la resistencia a la compresión, resistencia a la tracción y resistencia por flexión.

Resistencia a la compresión; también conocido como el esfuerzo máximo al que se somete el hormigón para fallar, debe curarse durante 28 días consecutivos según la norma y pueden evaluarse mediante pruebas mecánicas, potencialmente destructivas, que consta de seleccionar muestras y hacer que las muestras fallen. (Sánchez de Guzmán, 2001, p. 138).

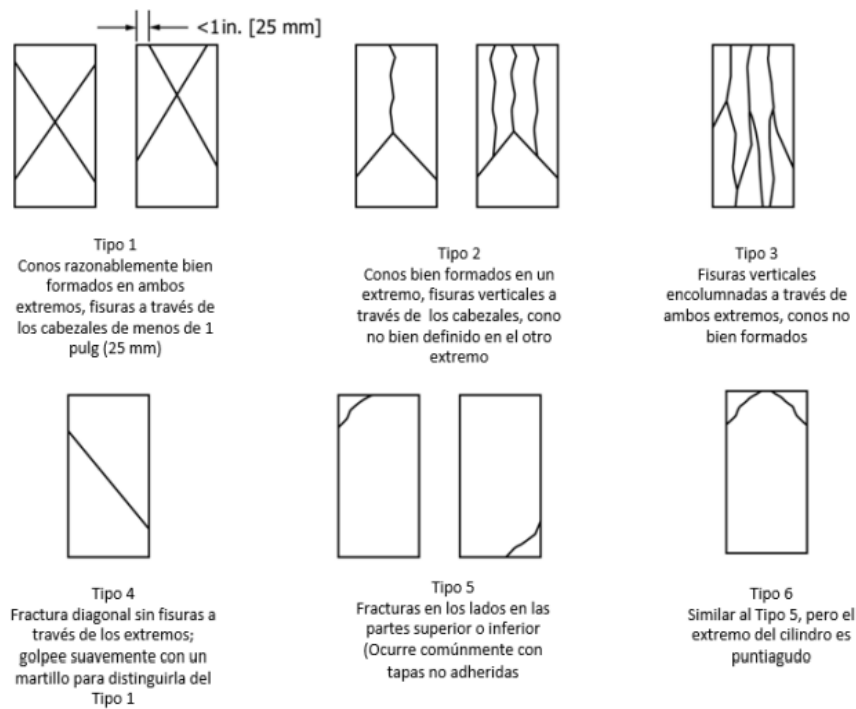


Figura 5. Clases de fallas de las muestras sometidas al ensayo a la compresión.

Para conseguir la resistencia a la compresión requeridos, se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$R_c = \frac{4G\pi}{d^2}$$

Donde:

$R_c$ =esfuerzo a la rotura en kg/cm<sup>2</sup>

$G$ =máxima carga aplicada en kg

$d$ =diámetro del espécimen cilíndrico en cm

Resistencia a la tracción; se define en función al 10% - 15% de su esfuerzo a la compresión, la capacidad que se necesita para comprimir una muestra de dicho calibre, en dos ejes opuestos del diámetro, hasta su rotura, y así se puede obtener este dato (Abanto Castillo, 2017, p. 107).

La resistencia a la tracción se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$R_t = \frac{4P}{4LD}$$

En dónde:

$R_t$ =Esfuerzo soportado a la tracción del concreto (kg/cm<sup>2</sup>).

$P$ =Máxima carga aplicada (kg).

$L$ =Longitud del espécimen cilíndrico (cm).

$D$ =Diámetro del espécimen cilíndrico (cm).

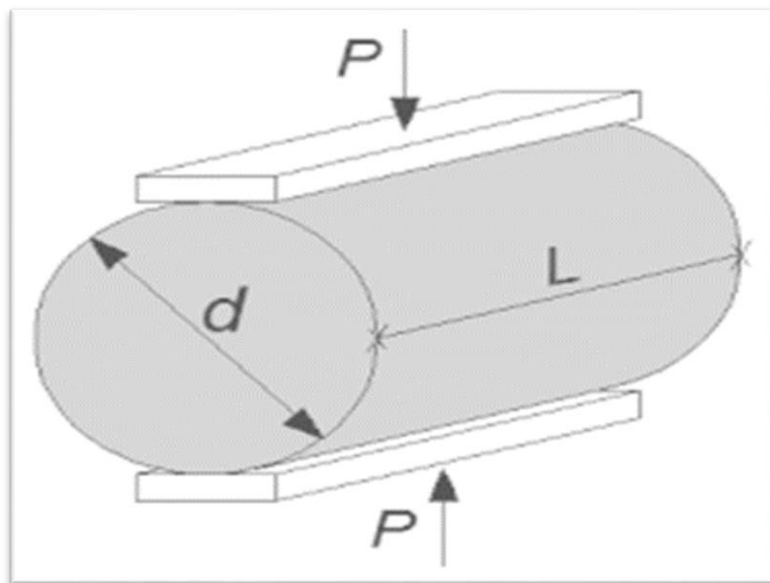


Figura 6. Fuerzas sometidas al concreto cilíndrico en el ensayo a tracción.

Esfuerzo a la flexión; “para la determinación de este ensayo es utilizando vigas simplemente apoyadas con una carga de 1/3 de su luz” (NTP 339.079, 2012, p .4).

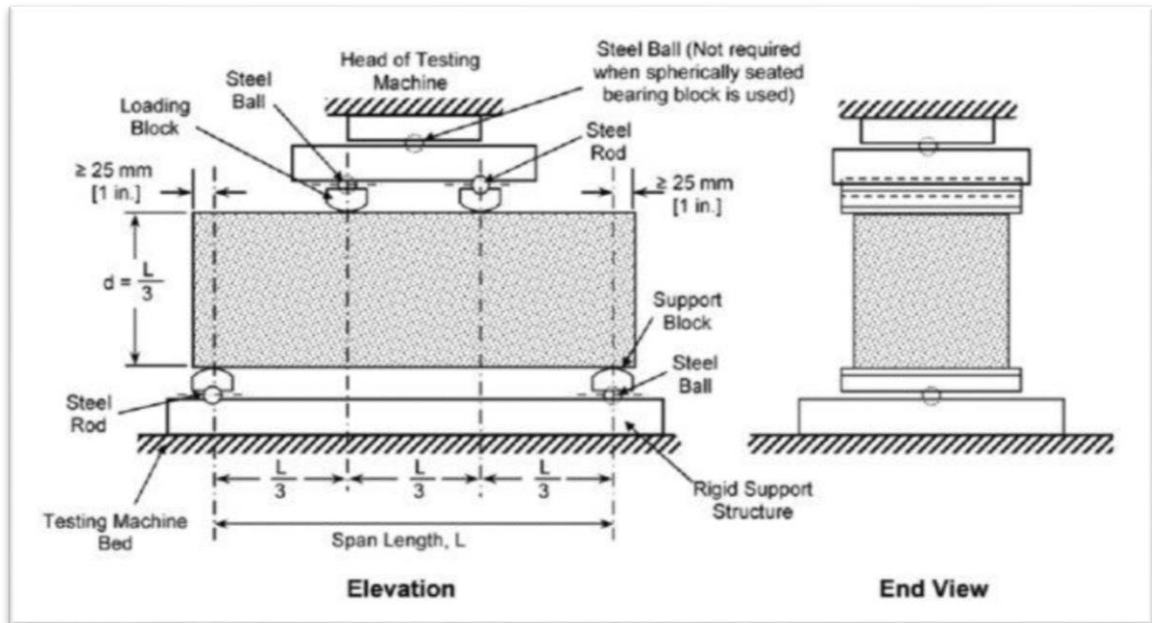


Figura 7. Fuerzas aplicadas a una viga a la resistencia a la flexión

Cuando a la vigueta se le aplica una fuerza en su plano transversal y esta fuerza es constante llegando así a producirse un colapso, ocurren tres fases: primera fase del concreto no fisurado, en la segunda fase está bajo tensión y produce elasticidad. El hormigón se tritura, por último, en la tercera fase es la resistencia final. (McCormac y Brown, 2019, p. 98).

Diseño de mezcla  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  según A.C.I 211.1; La combinación es elaborada con las proporciones de ceniza de totora y fibras de stipa ichu para tener un resultado óptimo de los ensayos sometidos en el estado endurecido del concreto, se ejecutará según el procedimiento de AMERICAN CONCRETE INSTITUTE.

Como enfoques conceptuales tenemos:

Stipa ichu: “flora nativa herbácea que se desarrolla en la ecorregión Jalca, su crecimiento es a partir de los 3500m.s.n.m. llega a crecer unos 800mm a 900mm y a partir de los 4500m.s.n.m. esta hierba crece menos de 300 mm, sus características de esta hierba son de follaje verde cambiando de aspecto a un color amarillento a causa del cambio climático (otoño), tiene una base cilíndrica consistente, impenetrable y homogéneo, estos son empleados por los habitantes de la puna y con técnicas ancestrales elaboran cuerdas (Q’eswa), también son utilizados como recubrimiento en los techos de sus viviendas y como alimento para los camélidos” (Vega, 2019, p. 24).



Totora; “es una planta acuática perenne, fasciculada que crece de manera silvestre en el lago titica, aunque también puede ser cultivada y puede llegar a medir hasta 4m de altura” (Aza Medina, 2018, p. 30).

Horno mufla; “El horno se usa comúnmente para calentar materiales cerámicos y fundir metales con calor. En el laboratorio, se utiliza un horno para las operaciones de calentamiento y secado de materiales, fundición y control. También se utiliza para el endurecimiento y la limpieza del tratamiento térmico de moldes de inyección. Un dispositivo muy versátil y útil en la industria” (Astigarraga, 2018, p. 16).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

**Tipo de investigación:** El tipo de investigación es aplicada, en la que se aplican los conocimientos establecidos y los procesos descritos. Al respecto Hernández et al. (2018) Sostienen al respecto que “el tipo de investigación que es una aplicación planificada de métodos que nos ayudan a estimar un campo conceptual de problemas que una sociedad puede encontrar, así como a encontrar nuevas soluciones que necesita un lugar” (p. 93).

**Diseño de investigación:** Con un diseño basado en una investigación experimental, cuasi experimental que por ende, tiene el propósito de examinar la influencia en el campo de estudio, se emplearan muestras significativas, lo que indica Niño (2018) “un diseño experimental establece vinculo de causa y efecto, así mismo revela, verifica, refuta o ratifica teorías” (p. 33).

**Nivel de investigación:** Explicativo, debido a que se determinó mediante los resultados, acrecentaremos las propiedades físicas y mecánicas del concreto con la añadidura de ceniza de totora y las fibras de stipa ichu de manera independiente, y se explicarán detalladamente los procedimientos empleados. Niño (2018) aclara que “implica descubrir las causas de las cosas y los hechos de la realidad y responder preguntas básicas para averiguar las causas de los hechos” (p. 33).

**Enfoque de investigación:** Es cuantitativo, porción de una hipótesis dicho producto se expresa numéricamente, es decir, en la medida en que se incrementara las propiedades físicas y mecánicas del concreto. Por otro lado, Niño (2018) menciona que “se ocupa de la cantidad y utiliza principalmente medidas y cálculos” (p. 33).

#### 3.2 Variables y Operacionalización

**Variabes de estudio:**

**Variable Independiente:** Adición de ceniza de totora y fibras de stipa ichu.

**Definición conceptual:** Según Vega (2019):

El stipa ichu; flora nativa herbácea que se desarrolla en la ecorregión Jalca, su crecimiento es a partir de los 3500m.s.n.m. llega a crecer unos 800mm a 900mm y a partir de los 4500m.s.n.m. esta hierba crece menos de 300 mm, sus características de esta hierba son de follaje verde cambiando de aspecto a un color amarillento a causa del cambio climático (otoño), tiene una base cilíndrica consistente, impenetrable y homogéneo, estos son empleados por los habitantes de la puna y con técnicas ancestrales elaboran cuerdas (Q'eswa), también son utilizados como recubrimiento en los techos de sus viviendas y como alimento para los camélidos (p. 24).

Con respecto a Hidalgo y Navarro (2020) indican que:

La totora es una flora nativa de la familia cyperaceae, de la especie schoenoplectus californicus; esta planta ha estado desde los inicios de la civilización prehispánicas. En la costa de Perú, la totora se desarrolla en pozas denominadas 'wachaques' las cuales eran cultivadas por los lugareños para luego usarlas en sus embarcaciones que son denominadas 'caballitos de totora', con diferentes técnicas ancestrales también desarrollaron otros productos como esteras, quesanas siendo usadas en la elaboración de sus viviendas y sus artesanías (p. 9).

**Definición operacional:** La ceniza de totora y la fibra de stipa ichu son añadidos con una dosificación específica respecto al peso del cemento.

**Dimensión:** Dosificación.

**Indicadores:** Ceniza de totora 0.50%,1.00%, 1.50% y fibras de stipa ichu 0.50%.

**Escala de medición:** De razón.

**Variable Dependiente:** Propiedades físicas - mecánicas del concreto.

**Definición conceptual:** Según Toribio y Ugas (2021):

Las cualidades más relevantes del concreto, tanto en el concreto en estado fresco como en la fase sólida, son los agentes que determinan su capacidad para interactuar con las fuerzas que ejerce el concreto; el fraguado, consistencia, compresión, tracción y flexión (p. 25).

**Definición operacional:** Para Toribio y Ugas (2021):

Las propiedades físicas y mecánicas del concreto se expresan en valores numéricos para la resistencia, para el cual está hecho, por otro lado, si se logra o no la resistencia ansiada. En la etapa de la preparación va influir de varios

factores como la trabajabilidad, peso unitario, resistencia y contenido de aire, estos definirán la consistencia, según los ensayos de laboratorio, tanto en tensión, compresión y flexión (p. 45).

**Dimensión:** Propiedades físicas y mecánicas.

**Indicadores:** Peso unitario, trabajabilidad, asentamiento, contenido de aire, temperatura, resistencia a la flexión, compresión y tracción.

**Escala de medición:** De razón.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

Para Arias (2018) “conceptualiza como un ámbito universal que incluye un dominio expresivo de elementos que provienen de la investigación y se presentan en dominios espaciales” (p. 81). En esta investigación la población analizada, están establecidas por los ejemplares de concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  con una añadidura del 0.50% de fibras de stipa ichu con respecto al peso del cemento y 0.50%,1.00% y 1.50% de ceniza de totora con respecto al peso del cemento. Por ende, la población será todas las muestras de concreto que serán sometidas a testeos (112 probetas y 16 viguetas).

#### **Muestra**

Para Hernández et al. (2018) “la muestra es el punto de enfoque selectivo, que se considera que la representa” (p. 33). Para determinar los valores numéricos de nuestras muestras se usarán los fundamentos fijados en las normas ASTM C-39 y ASTM C-496. Para esta investigación se realizarán estudios de tres muestras para cada edad de fraguado.

Tabla 13. Asignación de briquetas y viguetas según la cantidad de ensayos.

Ensayos	C° Patrón			Dosificaciones de Ceniza de Totora y Fibras de Stipa Ichu									Sub Total	Total
				0.5% + 0.5%			1.0%+0.5%			1.5%+0.5%				
	7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d		
Compresión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	72
Tracción	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	
Flexión	-	-	3	-	-	3	-	-	3	-	-	3	12	12
Asentamiento	1			1			1			1			4	4
Masa Unitaria	1			1			1			1			4	4
Contenido de Aire	1			1			1			1			4	4

Fuente: Elaboración propia

**Muestreo:** Según Arias (2018) “Es el proceso de selección despreciando la probabilidad de que un miembro de la población coincida con la muestra. Por ello, se estima improbable” (p. 45). La cual existe el propósito de instituir la muestra convenientemente.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### Técnica de investigación

Para Arias (2018) “incorpora la aplicación y elaboración de planes específicos que permitan compendiar los datos necesarios. En este estudio se utilizarán métodos de adquisición de datos, ensayos de laboratorio, evaluación y explicación de los resultados” (p. 53).

#### Observación directa

El desenvolvimiento de la investigación será la observación, la forma más fiable de acercarse a la certeza. Según Niño (2018) informa que “la observación nos accede a conocer el mundo habitual, eludir sus riesgos y satisfacer sus exigencias” (p. 62).

#### Instrumentos de recolección de datos

Según Baena (2019) indica “los instrumentos son considerados como ayudas técnicas con el pretexto de que cumplan con su propósito” (p. 83).

Las herramientas empleadas incluyen base de datos, equipos de laboratorio, instrumentos de laboratorio y programas informáticos para el procesamiento de datos.

### **Validez**

Arias (2018) exhorta que “se debe aseverar que los datos obtenidos sean los de la variable independiente y no otras condiciones que puedan entorpecer y al mismo tiempo que estén examinados” (p. 47).

La certificación y opinión de tres (03) especialistas en la materia con una impecable experiencia revelara la credibilidad de este estudio. *Ver anexo 04.*

### **Confiabilidad**

Hernández et al. (2018) Indica que “la confiabilidad es una herramienta de medición, se describe al acto que se debe proceder para producir los mismos resultados en la misma muestra en los momentos en que se realiza” (p. 200). La credibilidad de este estudio estará avalada en los documentos de calibración de los equipos de laboratorio que se utilizarán en los testeos, y los documentos de confiabilidad serán proporcionadas y realizadas por un experto en la materia.

## **3.5. Procedimientos**

**Recolección y tratamiento del stipa ichu:** Esta hierba de volumen cuantioso se recolectara en las planicies, que están en las zonas periféricas del distrito de Puno, crece sobre la superficie de la tierra, su acopio de este material se realiza con cortes realizados desde su raíz o en la parte baja de este con ayuda la herramienta oz, para eliminar sus impurezas superficiales este será sumergido en agua con añadidura de cal, su dosificación de cal será 10 ml por litro de agua para luego ser extendido sobre una manta de tela para el secado al aire libre y luego realizar los cortes con una longitud de 2.0 cm.

**Recolección y tratamiento de la totora:** Esta flora nativa característico del lago Titicaca crecen en distintas partes serán tomadas de los bordes del lago y con el oz realizando cortes desde la parte baja de su tallo para luego ser

purificada en agua con añadidura de cal, su dosificación de cal será de 10 ml por litro de agua para eliminar sus impurezas que pueda tener; será secado al aire libre luego será sometida a una pre-calcinacion para reducir su volumen y pueda ser ingresado al horno mufla para su calcinacion durante 120 minutos; luego serán tamizados para la obtención de un material homogéneo.

**Obtención y ensayos de los agregados:** Se hizo el muestreo de múltiples canteras (Isla, Yocará y Unocolla), para la selección del agregado llevándolas al laboratorio para realizas sus ensayos (granulometría, contenido de humedad, peso unitario, peso específico) y obtener cuál de estas 3 canteras tiene las mejores características con respecto al agregado. Obteniendo el agregado con mejores propiedades y características el de la cantera Isla.

La NTP 400.010 (2016) exhorta que al “retirar los agregados (grueso y fino) de su origen de procedencia, este acto se debe realizar con minucioso cuidado de no adherir con otros materiales que sean perjudiciales en sus características, y así poder lograr una prueba que magnifique las condiciones de un excelente material” (p. 7).

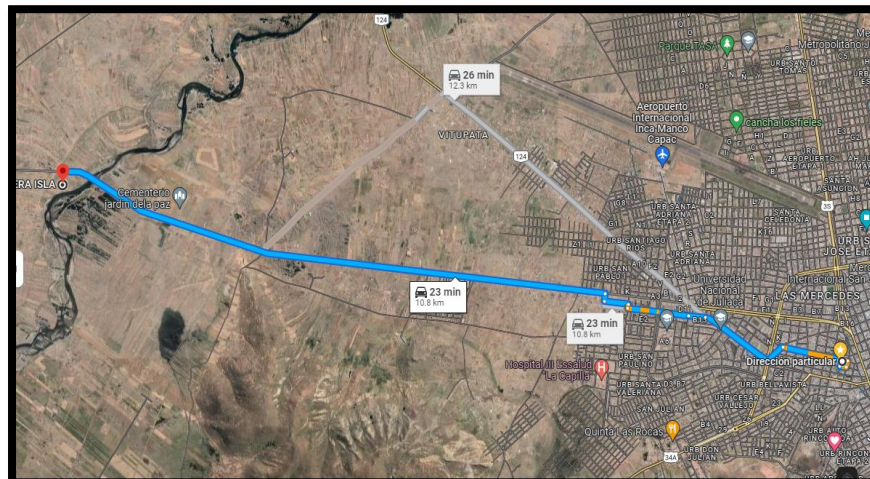


Figura 8. Ubicación geografía de la cantera Isla



Figura 9. *Recolección de los agregado grueso y fino (cantera Isla)*

### **Análisis y ensayos de los agregados**

La condición en la que se encuentra el agregado es muy importante ya que este compone el 75% del volumen la mezcla. Las propiedades físicas y químicas de los agregados no solo limitan su resistencia, estas también perjudican en mayor parte su estabilidad y desempeño.

Para la obtención de los resultados en los agregados gruesos y finos, se han desarrollado diversos ensayos según NTP (granulometría, peso unitario suelto, peso unitario compacto, contenido de humedad, absorción y el peso específico).

### **Aparatos y equipos**

Balanza. – empleadas para determinar el peso de agregado fino y grueso las cuales presentaban una aproximación de 0.1gr.

Tamices. – los husos que se utilizaron según indica NTP 400.012 son para separar los agregados de diferente grosor.

Horno. – mantiene una temperatura constante de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

Cucharón – fueron empleadas de diferentes volúmenes

Tara – recipiente para poner nuestros materiales a ensayar (grueso y fino) y determinar su peso.



## Análisis de los agregados

### Granulometría agregado grueso

Para este ensayo se utilizó el huso ASTM N°4 las cuales están compuestas por el juego de mallas #2", 1 ½ ", 1", ¾ ", ⅜ ", #4. Después de haber sido separados en las mallas se determinará el TMN y el porcentaje retenido en cada malla. Ver tabla 14

Tabla 14. Resultado del análisis granulométrico ensayado al agregado grueso

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200				
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	9.03	100.00
1"	25.400	385.00	9.03	32.40	90.67
¾"	19.050	997.00	23.38	56.41	67.60
½"	12.700	1024.00	24.01	79.20	43.59
⅜"	9.525	972.00	22.79	79.20	20.80
¼"	6.350	0.00	0.00	79.49	20.80
N° 4	4.760	887.00	20.80	100.00	0.00
BASE		0.00	0.00	0.00	100.00
TOTAL		4265.00	100.00		
% PERDIDA		0.00			

Fuente: Elaboración propia

En este ensayo el A.G. se tiene un peso inicial de 4265.00 gr, siendo tamizado y retenido encada malla como se muestra la tabla 14, se llega a obtener el TMN que es de 1" teniendo un porcentaje retenido de 9.03%

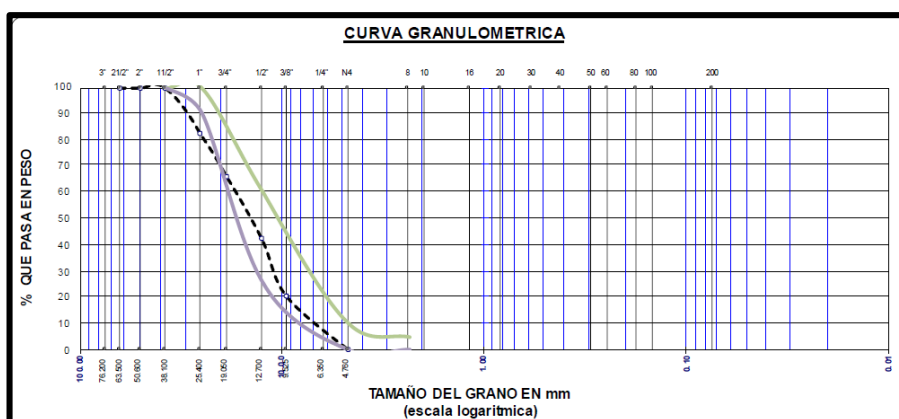


Figura 10. Curva de la granulometría del agregado grueso

Al ser sometido a testeos la muestra del agregado grueso se observa que cumple los parámetros especificados para el huso #57, como indica la norma ASTM C33.



Figura 11. Tamizaje del agregado grueso y determinación del peso específico.

### Granulometría agregado fino

Este ensayo se utilizaron las mallas 3/8", #4, #8, #16, #30, #50, #100, #200 según ASTM C33 Después de haber sido separados en las mallas se determinará el módulo de finura y el valor retenido en cada malla. (Ver tabla 15).



Figura 12. Tamizaje del agregado fino y determinación del peso específico.

Tabla 15. Resultados del análisis granulométrico del agregado fino

ENSAYO					
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 8	2.380	465.00	18.53	18.53	81.47
N° 10	2.000				
N° 16	1.190	451.00	17.97	36.49	63.51
N° 20	0.840				
N° 30	0.600	304.00	12.11	48.51	51.39
N° 40	0.420				
N° 50	0.300	825.00	32.87	81.47	18.53
N° 60	0.250				
N° 80	0.180				
N° 100	0.150	326.00	12.09	94.46	5.54
N° 200	0.074	112.00	4.46	98.92	1.08
BASE		27.00	1.08	100.00	
TOTAL		2510.00	100.00		

Fuente: Elaboración propia

$$m_{fa} = \frac{\sum \% \text{Acum. Ret. (N}^\circ 4 + \text{N}^\circ 8 + \text{N}^\circ 16 + \text{N}^\circ 30 + \text{N}^\circ 50 + \text{N}^\circ 100)}{100}$$

Hallando el módulo de finura

$$m_{fa} = \frac{\sum (0 + 18.53 + 36.49 + 48.51 + 81.47 + 94.46)}{100}$$

$$m_{fa} = 2.80$$

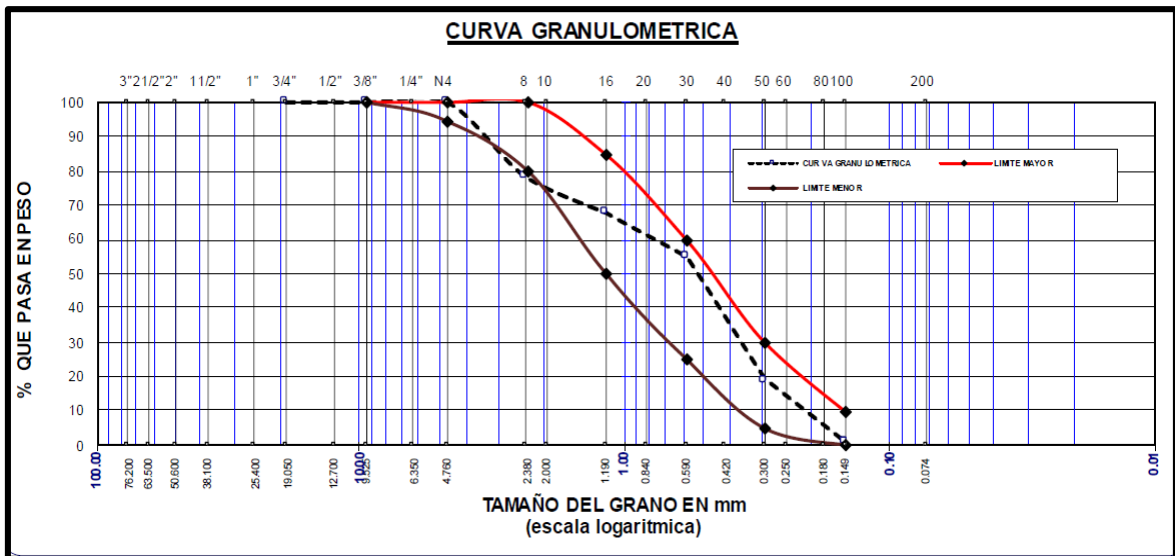


Figura 13. Curva granulométrica del agregado fino

Se visualiza que el agregado fino está dentro de los valores especificados como establece la norma ASTM C33.

### Contenido de humedad de los agregados

Para determinar la masa de agua en los agregados gruesos y finos, se expresa como porcentaje de una muestra completamente seca. Es importante obtener este valor para el manejo de agua con respecto a la mezcla según NTP 339.185

#### Resultados del agregado grueso:

Tabla 16. Resultados del porcentaje de humedad del agregado grueso

ITEM	DESCRIPCION	UND	RESULTADOS
1	Masa del tarro + muestra húmeda	g.	1324.20
2	Muestra del tarro + muestra seca	g.	1302.20
3	Masa del tarro	g.	105.00
4	Masa del agua	g.	22.00
5	Masa del suelo seco	g.	1197.20
6	Humedad	%	1.84

Fuente: Elaboración propia.

De la siguiente expresión:

$$P = \frac{W - D}{D} \times 100$$

Donde:

P= Humedad (%).

W=masa de la muestra húmeda (gr).

D=masa de la muestra seca (gr).

Recalculando

$$P = \frac{1219.2 - 1197.2}{1197.2} \times 100$$

$$P = 1.84\%$$

Resultados del agregado fino:

Tabla 17. Resultados del porcentaje de humedad del agregado fino.

ITEM	DESCRIPCION	UND	RESULTADOS
1	Masa del tarro + muestra húmeda	g.	542.20
2	Muestra del tarro + muestra seca	g.	523.40
3	Masa del tarro	g.	75.20
4	Masa del agua	g.	18.80
5	Masa del suelo seco	g.	448.20
6	Humedad	%	4.19

*Fuente: Elaboracion propia*

De la anterior expresión matemática, se obtiene el contenido de humedad del agregado fino siendo este 4.19%.

**Ensayo de peso unitario**

Primeramente, se tiene que calcular el p.u. suelto, esta se obtiene de un fraccionamiento de la masa del agregado completamente a la altura del borde del recipiente, con el volumen de dicho recipiente. Para el p.u. varillado se llena el recipiente en 3 fases y cada fase es varillado con 25 golpes. Estos procedimientos son indicados en la NTP 400.017

Tabla 18. Resultado promedio del peso unitario del agregado fino

SUELTO				VARILLADO		
DESCRIPCION	AGREGADO FINO			AGREGADO FINO		
MASA DEL MOLDE + MUESTRA	9785	9880	9777	9978	9989	9975
MASA DEL MOLDE	6542	6542	6542	6542	6542	6542
VOLUMEN	2095	2095	2095	2095	2095	2095
RESULTADO	1548	1593	1544	1640	1645	1638
PROMEDIO			1562	PROMEDIO		1641

Fuente: Elaboracion propia.

Tabla 19. Resultado promedio del peso unitario del agregado fino

SUELTO				VARILLADO		
DESCRIPCION	AGREGADO GRUESO			AGREGADO GRUESO		
MASA DEL MOLDE + MUESTRA	12435	12428	12470	12578	12584	12580
MASA DEL MOLDE	8268	8268	8268	8268	8268	8268
VOLUMEN	3226	3226	3226	3226	3226	3226
RESULTADO	1292	1289	1302	1336	1338	1337
PROMEDIO			1294	PROMEDIO		1337

Fuente: Elaboracion propia.

### Ensayo de peso específico y absorción del agregado grueso

Es importante obtener este resultado a una temperatura establecida por la norma, este será determinado por la relación de masa (secado al aire libre) y la cantidad de absorción. El método que se empleo es el de la canastilla

Tabla 20. Resultado del peso específico y absorción del agregado grueso

Peso Específico y Absorción Método de la Canastilla		
A	Peso MatSat Sup. Seca ( En Aire ) (gr)	1260.00
B	Peso MatSat Sup. Seca ( En Agua ) (gr)	770.00
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)	490.00
D	Peso material seco en estufa (105°C)(gr)	1235.00
E	Vol. de masa = C - ( A - D ) (gr)	465.00
<b><u>PESO ESPECIFICO</u></b>		
	Pe bulk ( Base seca ) = D/C	2.520
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/C	<b>2.571</b>
	Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E	2.656
<b><u>ABSORCION</u></b>		
	% de absorción = (( A - D ) / D * 100 )	<b>2.024</b>

Fuente: Elaboración propia

### Ensayo de peso específico y absorción del agregado fino

Para la obtención del peso específico se procedió con la secuencia establecida según la NTP 400.022. y las normas MTC E-205. Determinamos la densidad media los componentes del agregado fino, no incluyen los espacios vacíos entre sus componentes.

Tabla 21. Resultado del peso específico y absorción del agregado fino

Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro		
A	-Peso de muestra secada al horno	488.00
B	-Peso de muestra saturada seca (SSS)	500.00
Wc	-Peso del picnómetro con agua	670.00
W	-Peso del Pic. + muestra + agua	972.00
<b><u>PESO ESPECIFICO</u></b>		
	$Wc+B = \frac{1170}{}$	$Wc+B-W = \frac{198}{}$
	$Pe = \frac{B}{Wc+ B - W} = \frac{500.00}{670.00 - 198} = 2.53$	
<b><u>ABSORCION</u></b>		
	$B = \frac{500.00}{}$	$B-A = \frac{12.00}{}$
	$Abs = \frac{(B-A) X 100}{A} = \frac{12.00}{488.00} = 2.46$	

Fuente: Elaboración propia

Diseño de mezcla del concreto patrón 210kg/cm<sup>2</sup>

Evaluadas las propiedades físicas de los agregados, por consiguiente, se elabora el diseño de mezcla patrón 210kg/cm<sup>2</sup> según los parámetros que indica el comité A.C.I. 211.1 para un concreto convencional

Tabla 22. *Datos iniciales obtenidos de los ensayos de las propiedades físicas de los agregados.*

DATOS		
CARACTERISTICAS FISICAS	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
P.e. SSS	2.57	2.53
P.U. Varillado	1337	1641
P.U. Suelto	1294	1562
% Absorción	2.02	2.46
% Humedad Natural	4.19	1.84
Modulo de Fineza	---	2.8
	PESO ESPECIFICO	P .U. SUELTO
Cemento tipo IP	2850	1500
AGUA	1.000	

### 1) Determinación de la resistencia promedio requerida (F'cr)

Tabla 23. *Cuadro para determinar la resistencia promedio requerida.*

F'c	F'cr
menos de 210	F'cr + 70
210 a 350	F'cr + 84
mayores a 350	F'cr + 98

*Fuente: Elaboración propia*

Nuestro concreto es  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  según la tabla 21 se debe adicionar 84kg/cm<sup>2</sup> dando como resultado de  $F'cr = 294 \text{ kg/cm}^2$ .

### 2) Tamaño máximo nominal

El TMN=1"

### 3) Contenido de aire



Tabla 24. Cuadro para determinar el contenido de aire atrapado.

<b>CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</b>	
Tamaño máximo nominal del agregado grueso	Aire atrapado (%)
3/8"	3.00
1/2"	2.50
3/4"	2.00
1"	1.50
1 1/2"	1.00
2"	0.50
3"	0.30
4"	0.20

*Fuente: Elaboración propia*

El TMN = 1" según la tabla nuestro concreto 294Kg/cm<sup>2</sup> tiene 1.50% de contenido de aire.

#### 4) Contenido de agua

Tabla 25. Cuadro para determinar volumen unitario de agua

ASENTAMIENTO	Agua en Lts/m <sup>3</sup> , para los TMN de agregado y consistencia indicada						
	3/8"	1/2"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
<b>CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO</b>							
1" a 2"	207	199	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	202	190	178	160	-
<b>CONCRETO CON AIRE INCORPORADO</b>							
1" a 2"	181	175	160	160	142	122	107
3" a 4"	202	193	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	184	174	166	154	-

*Fuente: Elaboración propia*

De la tabla 23, el contenido de agua =193litros/m<sup>3</sup>.

#### 5) Relación de agua/cemento

Tabla 26. Tabla para determinar la relación A/C según su resistencia

Resistencia a la compresión a los 28 días (kg/cm <sup>2</sup> )	Relación agua/cemento de diseño en peso	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
450	0.38	-
400	0.43	-
350	0.48	0.4
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.7	0.61
150	0.8	0.71

Fuente: Elaboración propia

Para una resistencia de 294kg/cm<sup>2</sup> se obtiene el valor por una interpolación lineal.

250	0.62
<b>294</b>	<b>X</b>
300	0.55

Teniendo como resultado **X= 0.55**

### 6) Contenido de cemento

La relación de a/c= 0.55, Realizando operaciones aritméticas se obtiene:

$$\frac{193}{\text{cemento}} = 0.55$$

$$\text{cemento} = 345.88\text{kg}$$

Para determinar la cantidad de bolsas que se emplea en un m<sup>3</sup> para un concreto de 294kg/cm<sup>2</sup> se divide por la masa de cada bolsa.

$$\text{Cantidad de cemento} = 345.88/42.5 = 8.14 \text{ bolsas}$$

### 7) Peso del agregado grueso

Tabla 27. Volumen de agregado grueso seco y compactado por unidad de volumen de concreto.

TAMAÑO MAXIMO DE AGREGADO	Volumen de agregado grueso seco y compactado por unidad de volumen de concreto para diferentes modulos de fineza de agregado fino						
	MODULO DE FINEZA						
	2.2	2.4	2.6	2.8	3	3.2	3.4
3/8"	0.52	0.50	0.48	0.46	0.44	0.42	0.40
1/2"	0.61	0.59	0.57	0.55	0.53	0.51	0.49
1"	0.68	0.71	0.69	0.67	0.6	0.58	0.56
1 1/2"	0.73	0.76	0.74	0.72	0.65	0.63	0.61
2"	0.8	0.78	0.76	0.74	0.72	0.7	0.68
3"	0.83	0.81	0.79	0.76	0.75	0.73	0.71
6"	0.89	0.87	0.85	0.78	0.81	0.79	0.77

*Fuente: Elaboración propia*

De la tabla 27, se obtiene el factor de volumen de ag. grueso = 0.67m<sup>3</sup>. Peso del agregado grueso = 0.67m<sup>3</sup> x 1337 kg/m<sup>3</sup> = 895.79 kg.

### 8) Volumen absoluto

- $Cemento = \frac{345.88 \text{ kg}}{2850 \text{ kg/m}^3}$  ;  $cemento = 0.121 \text{ m}^3$
- $Agua = \frac{193 \text{ kg}}{1000 \text{ kg/m}^3}$  ;  $agua = 0.193 \text{ m}^3$
- $Aire = 1.5\%$  ;  $aire = 0.015 \text{ m}^3$
- $Agreg. \text{ grueso} = \frac{895.79 \text{ kg}}{2570 \text{ kg/m}^3}$  ;  $Vol. A. \text{ grueso} = 0.348 \text{ m}^3$

Cálculo del Vol. del agregado fino:

- $Vol. A. \text{ fino} = 1 - (0.121+0.193+0.015+0.348)$
- $Vol. A. \text{ fino} = 0.3224 \text{ m}^3$

### 9) Peso del agregado fino

Peso del agregado fino = 0.343m<sup>3</sup> x 2530 kg/m<sup>3</sup> = 867.79 kg

### 10) Presentación del diseño en estado seco

- ✓ Cemento = 345.88kg
- ✓ Agregado fino = 815.166kg
- ✓ Agregado grueso = 895.79kg
- ✓ Agua = 193 lts

### 11) Corrección por humedad de los agregados

Agregado fino: sabemos que el contenido de humedad del AF es 1.84%

$$A.F. = 830.165 \text{ kg}$$

Agregado grueso: sabemos que el contenido de humedad del AG es 4.19%

$$A.G. = 933.323 \text{ kg}$$

## 12) Corrección de agua en la mezcla

- $A.F. = \frac{(1.84-2.46)*830.165}{100} = -5.147 \text{ lts}$
- $A.G. = \frac{(4.19-2.02)*933.323}{100} = 20.253 \text{ lts}$
- Tota de aporte de agua =  $-5.147 + 20.253 = 15.106 \text{ lts}$

## 13) Agua efectiva

- Agua =  $193 - 15.106 = 177.894 \text{ litros}$

Relación agua / cemento efectivo (corregida): = 0.514

Relación a/c = 0.5 (corregida)

## 14) Proporción del diseño (m3)

Peso de materiales corregidos para ser utilizado en la mezcla será:

CEMENTO	A.FINO	A.GRUESO	AGUA
345.88	830.165	933.323	177.894

## 15) Proporción del diseño

CEMENTO	A.FINO	A.GRUESO	AGUA
1	2.4	2.69	0.51

## 16) Proporción para una probeta de 15x30.

CANTIDAD DE MATERIALES		C°P	0.5%+0.5%	1%+0.5%	1.5%+0.5%	UND
CEMENTO	356	1.9	1.9	1.9	1.9	kg
AGUA	179	0.9	0.9	0.9	0.9	lt
A.FINO	829	4.4	4.4	4.4	4.4	kg
A.GRUESO	933	4.9	4.9	4.9	4.9	kg
STIPA ICHU	-	-	9.2	9.2	9.2	g
CENIZA TOTORA	-	-	9.2	18.3	27.5	g

17) Proporción para una vigueta de 51x15x15 cm.

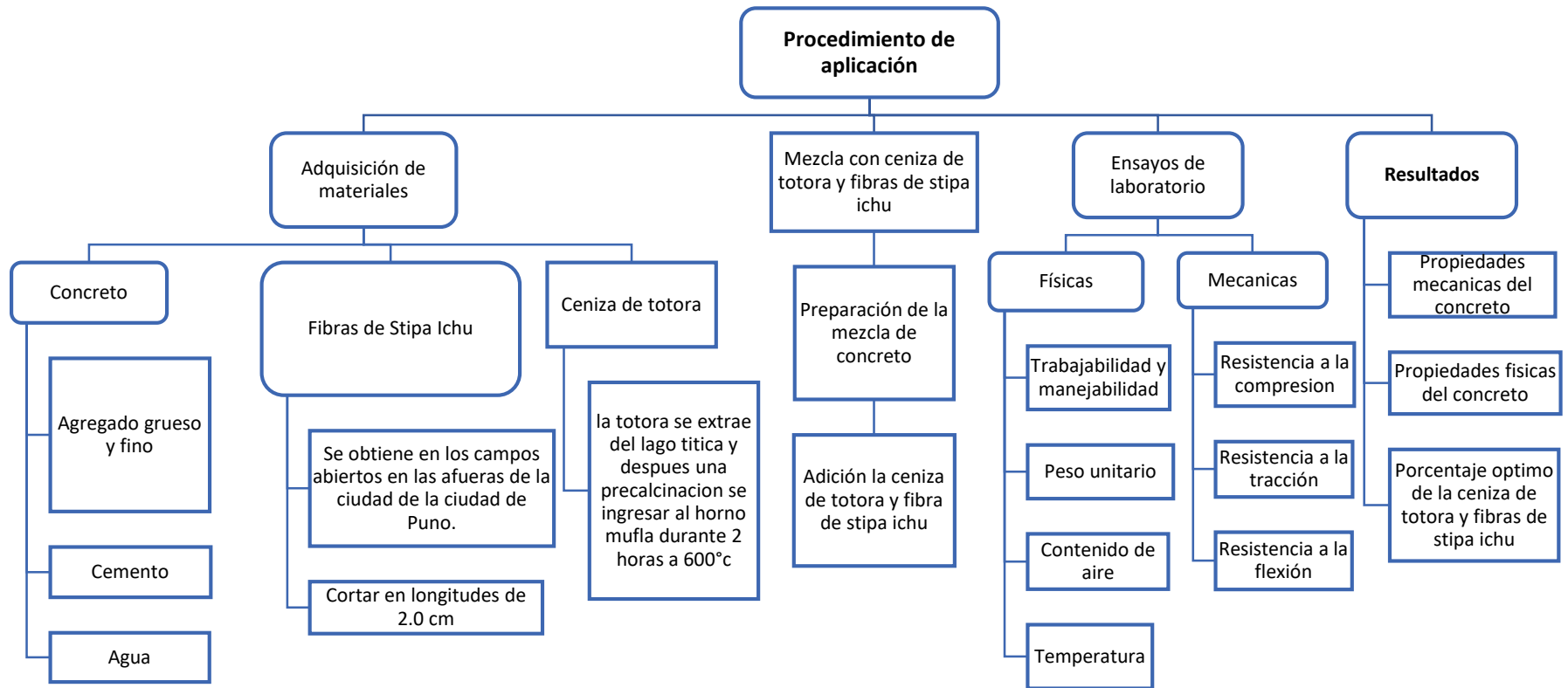
CANTIDAD DE MATERIALES		C°P	0.5%+0.5%	1%+0.5%	1.5%+0.5%	UND
CEMENTO	356	4.0	4.0	4.0	4.0	kg
AGUA	179	2.0	2.0	2.0	2.0	lt
A.FINO	829	9.5	9.5	9.5	9.5	kg
A.GRUESO	933	10.7	10.7	10.7	10.7	kg
STIPA ICHU	-	-	19.8	19.8	19.8	g
CENIZA TOTORA	-	-	19.8	39.7	59.5	g



Figura 14. Mezcla de concreto con adición de ceniza de totora y fibra de stipa ichu



Figura 15. Preparación del concreto cumpliendo el diseño



### **3.6. Método de análisis de datos**

“Esta fase pormenoriza las diferentes técnicas y procedimientos que se irán desarrollando a los datos logrados: clasificación, registro, programación y cifrado” (Arias, 2012, p. 37).

Por ende, este análisis se utilizará el método inductivo debido a que luego de realizar la investigación en campo y en laboratorio, estas técnicas y procedimientos servirán de base para nuestras conclusiones, y los resultados en laboratorio serán interpretados con tablas de comparación y cuadros estadísticos con respecto a la variable independiente y sus dimensiones usando un software para analizar estos resultados.

### **3.7. Aspectos éticos**

Este texto redactado honra la originalidad y legitimidad; El texto redactado se desenvuelve en distintos capítulos, y las citas textuales se hacen mención de acuerdo a las teorías y conceptos escritos detalladamente y válidos en la referencia bibliográfica, según especifica la universidad donde se da el título, el autor de dicho estudio, el año y número de páginas, según la séptima edición de ISO - 690, además, trabajos realizados en este campo, que están destinados para uso exclusivo en este estudio.

## IV. RESULTADOS

### 1. Descripción de la zona de estudio

La presente investigación que fue objeto de estudio, se ejecutó en condiciones naturales al sitio de investigación, constituido por extensas pampas con ondulaciones y elevaciones pequeñas y medianas. La provincia de San Román se encuentra a 3824 m.s.n.m. Presentando climas en su mayoría fríos, la temperatura media anual es de 4 y 10 °C, su temperatura máxima es de 17.08 ° C y su temperatura más baja es de -7.5°C en el mes de julio. La precipitación varía entre 85.9mm y 183.3mm la mejor época para hacer turismo en Juliaca es entre setiembre y diciembre porque se ausentan las lluvias.

### Nombre de la tesis

Influencia de la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades físicas mecánicas del concreto 210 f'c= 210kg/cm<sup>2</sup>, Puno 2022

### Ubicación política

El presente proyecto a investigar se realizó en:

- Distrito : Juliaca
- Provincia : San Román
- Departamento : Puno

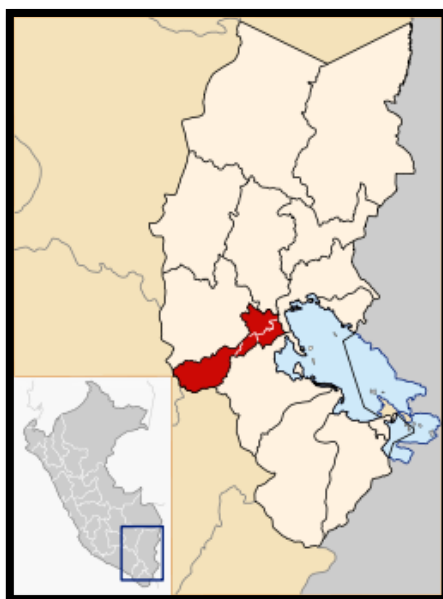


Figura 16. Mapa de ubicación geográfica de Juliaca.



## Delimitaciones

Norte : Distrito de Calapuja y Distrito de Caminaca

Sur : Distrito de Cabana y Distrito de Caracoto.

Este : Distrito de Pusi y Distrito de Samán.

Oeste : Distrito de Lampa y Cabanilla.

## Ubicación geográfica

El distrito de Juliaca se encuentra en el sistema de referencia geográficos 15° 29' 27" latitud sur y 70° 07' 37" longitud oeste, a una altitud de 3825 msnm, presentando un área de 346.9 km<sup>2</sup> Según el INEI estaba habitado por 276,100 habitantes durante el 2020.

## 2. Resultados del análisis granulométrico global de la cantera de Yocará.

Tabla 28. Resultados del análisis granulométrico global de la cantera Yocará

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	PESO CORREGI.	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	TAMAÑO MAXIMO: DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200						P.I.= 5057.00
2 1/2"	63.500		0.00	0.00	0.00	100.00	P.L.= 5004.00
2"	50.600		0.00	0.00	0.00	100.00	P.P.= 1.05
1 1/2"	38.100		0.00	0.00	0.00	100.00	% W = 8.00
1"	25.400	130.00	134.42	2.63	2.63	97.37	TAMAÑO MAX. NOMINAL :
3/4"	19.050	118.00	122.42	2.40	5.03	94.97	1 1/2"
1/2"	12.700	456.00	460.42	9.01	14.04	85.96	
3/8"	9.525	402.00	406.42	7.95	21.99	78.01	
1/4"	6.350						
No4	4.760	1124.00	1128.42	22.08	44.07	55.93	CARACT. GRANULOMÉTRICAS:
No8	2.380	780.00	784.42	15.35	59.42	40.58	D10= 0.288 Cu= 19.61
No10	2.000						D30= 1.144 Cc= 0.81
No16	1.190	502.00	506.42	9.91	69.33	30.67	D60= 5.64
No20	0.840						
No30	0.590	436.00	440.42	8.62	77.95	22.05	MÓDULO DE FINEZA
No40	0.420						
No 50	0.300	578.00	582.42	11.40	89.35	10.65	mf = 4.81
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149	395.00	399.42	7.82	97.17	2.83	
No200	0.074	86.00	90.42	1.77	98.94	1.06	OBSERVACIONES:
BASE		50.00	54.42	1.06	100.00	0.00	
TOTAL		5057.00	5110.00	100.00			
% PÉRDIDA		1.05					

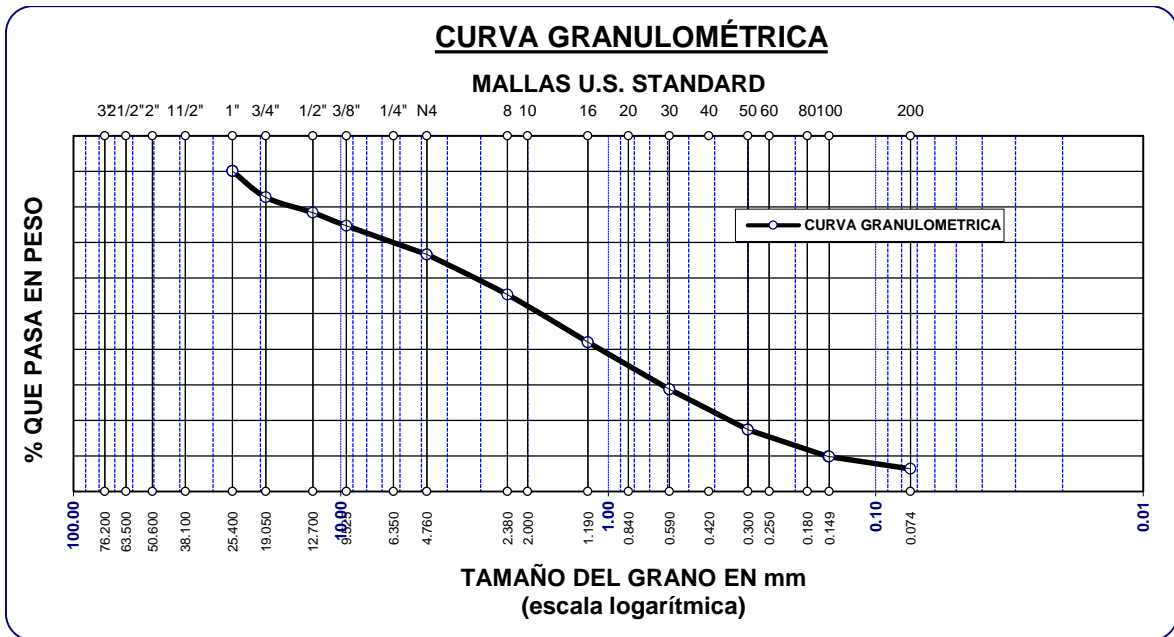


Figura 17. Curva granulométrica de la cantera Yocará.

### 3. Resultados del análisis granulométrico global de la cantera de Unocolla.

Tabla 29. Resultados del análisis granulométrico global de la cantera Unocolla.

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	PESO CORREGI.	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	TAMAÑO MAXIMO:
3"	76.200						DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
2 1/2"	63.500		0.00	0.00	0.00	100.00	P.L.= 1000.00
2"	50.600		0.00	0.00	0.00	100.00	P.L.= 1000.00
1 1/2"	38.100		0.00	0.00	0.00	100.00	P.P.= 0.00
1"	25.400	99.20	99.20	9.92	9.92	90.08	% W = 4.00
3/4"	19.050	74.10	74.10	7.41	17.33	82.67	TAMAÑO MAX. NOMINAL :
1/2"	12.700	43.30	43.30	4.33	21.66	78.34	1 1/2"
3/8"	9.525	36.60	36.60	3.66	25.32	74.68	
1/4"	6.350						
No4	4.760	80.50	80.50	8.05	33.37	66.63	CARACT. GRANULOMÉTRICAS:
No8	2.380	113.00	113.00	11.30	44.67	55.33	D10= 0.153 Cu= 21.9
No10	2.000						D30= 0.647 Cc= 0.81
No16	1.190	133.60	133.60	13.36	58.03	41.97	D60= 3.36
No20	0.840						
No30	0.590	132.60	132.30	13.23	71.26	28.74	MÓDULO DE FINEZA
No40	0.420						
No 50	0.300	113.50	113.50	11.35	82.61	17.39	mf = 4.54
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149	75.80	75.60	7.56	90.17	9.83	
No200	0.074	34.30	34.30	3.43	93.60	6.40	OBSERVACIONES:
BASE		64.00	64.00	6.40	100.00	0.00	
TOTAL		1000.00	1000.00	100.00			
% PÉRDIDA		0.00					

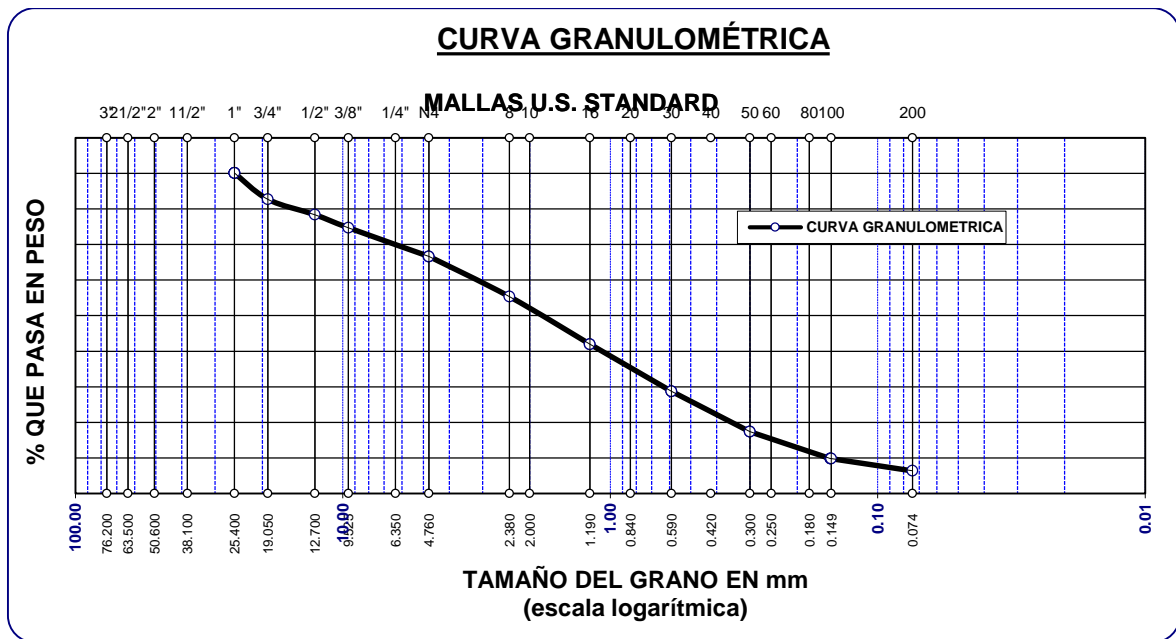


Figura 18. Curva granulométrica de la cantera Unocolla

#### 4. Resultados de los ensayos de laboratorio

Para reconocer las muestras con diferentes dosificaciones estas fueron identificadas con las siguientes nomenclaturas.

Tabla 30. Nomenclatura de los ensayos

DESCRIPCION	NOMENCLATURA
Concreto Patron	C°P
Concreto Patron con adición de ceniza de totora al 0.5% y fibra de stipa ichu al 0.5%	C°P + CT 0.5% + FSI 0.5%
Concreto Patron con adición de ceniza de totora al 1.0% y fibra de stipa ichu al 0.5%	C°P + CT 1.0% + FSI 0.5%
Concreto Patron con adición de ceniza de totora al 1.5% y fibra de stipa ichu al 0.5%	C°P + CT 1.5% + FSI 0.5%

Fuente: Elaboración propia.

**Objetivo específico 1:** Determinar cómo influye la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades físicas del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno - 2022

#### Determinación de la Temperatura.

El termómetro se inserta en la mezcla de concreto donde la aguja del termómetro ingresa 3 pulgadas aproximadamente y después de 2 minutos realizamos la lectura del termómetro obteniendo la temperatura de la mezcla de concreto.



Figura 19. Ensayo de medición de la temperatura del concreto

Tabla 31. Temperatura obtenida en laboratorio

	TEMPERATURA (°C)
C° Patron	14.2
C°P + CT 0.5% + FSI 0.5%	14.5
C°P + CT 1.0% + FSI 0.5%	14.2
C°P + CT 1.5% + FSI 0.5%	14.6

Fuente: Elaboración propia

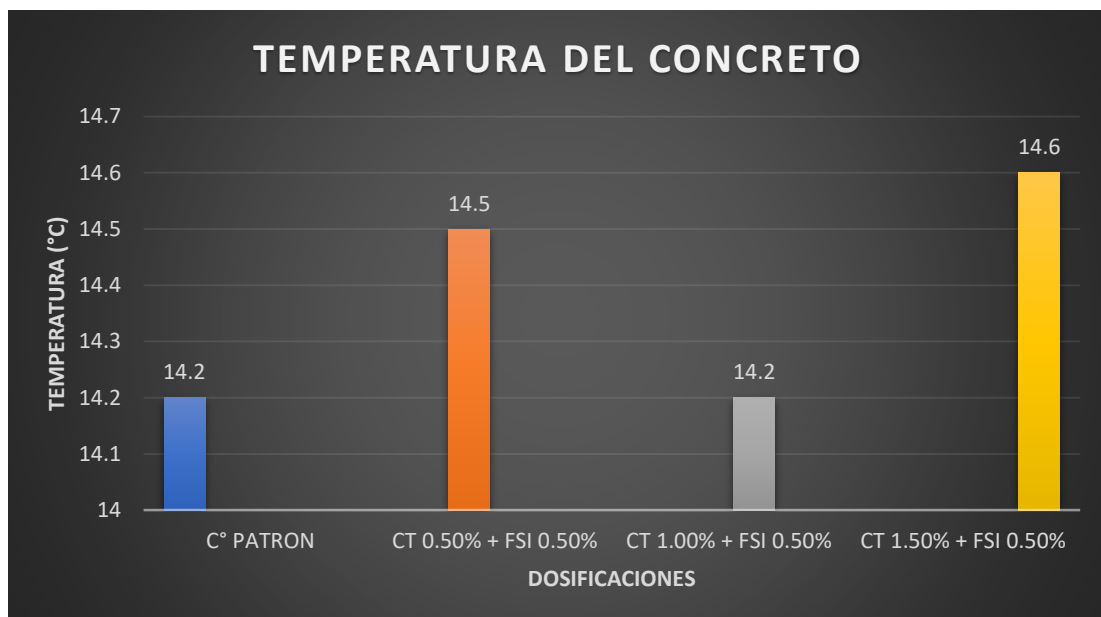


Figura 20. Gráfico de la temperatura con adición de ceniza de totora y fibra de stipa ichu

**Interpretación:** Los resultados de la temperatura del concreto patrón y al adicionar CT y FSI, en dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, fueron de 14.2°C, 14.5°C ,14.2°C y 14.6°C respectivamente. Deduciendo que la temperatura incrementa 2.11%, 0.00% y 2.82% con respecto al concreto patrón.

**Determinación del Asentamiento (slump).**

Se usa un molde que tiene forma de un cono cónico también conocido como el cono de Abrams, este es llenado por la mezcla en 3 fases, cada fase es varillado con 25 golpes. Una vez completamente llenado este es desmoldado para así medir su asentamiento.



Figura 21. Ensayo de medición de SLUMP

Tabla 32. Lecturas obtenidas del ensayo de Slump.

DESCRIPCION	ASENTAMIENTO		CONSISTENCIA	TRABAJABILIDAD
	in	cm		
C°P	3 1/2	8.89	PLASTICA	TRABAJABLE
C°P + CT 0.5% + FSI 0.5%	3 1/2	8.89	PLASTICA	TRABAJABLE
C°P + CT 1.0% + FSI 0.5%	3 1/2	8.89	PLASTICA	TRABAJABLE
C°P + CT 1.5% + FSI 0.5%	3 1/2	8.89	PLASTICA	TRABAJABLE

Fuente: Elaboración propia

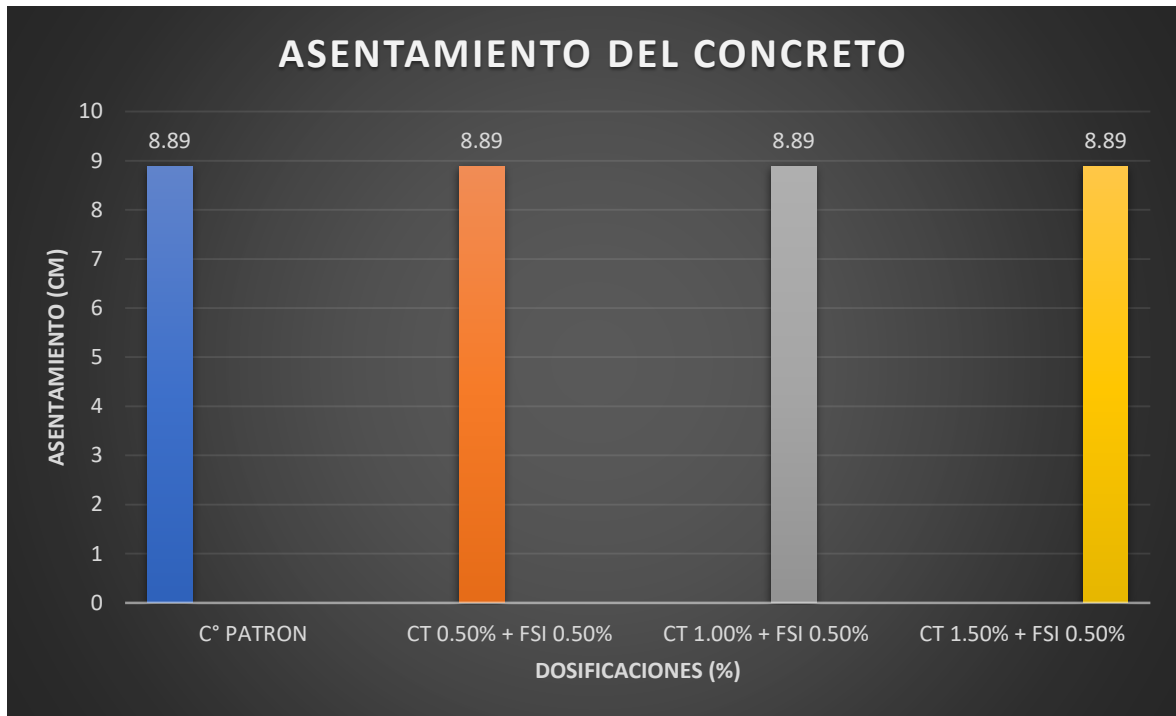


Figura 22. Gráfico de slump con adición de ceniza de totora y fibra de stipa ichu

**Interpretación:** Los resultados de asentamiento del concreto patrón y al adicionar CT y FSI, en dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, fueron de 8.89cm, 8.89cm, 8.89cm y 8.89cm respectivamente. Deduciendo que el asentamiento se mantiene constantemente cuando se adiciona la CT y FSI. Deduciendo que su trabajabilidad y su consistencia es constante.

#### **Determinación del Peso Unitario del concreto**

Se toma registro del peso y volumen del recipiente, este es llenado por la mezcla del concreto en 3 fases, cada fase es varillado con 25 golpes y con la ayuda de un martillo de goma para eliminar los espacios vacíos, una vez completamente llenado este es enrasado y pesado en la balanza.



Figura 23. Ensayo de masa unitaria del concreto

Tabla 33. Resultados obtenidos de la Masa Unitaria del concreto

DOSIFICACIÓN %	PESO DEL MOLDE (KG)	PESO MOLDE + CONCRETO COMPACTADO (KG)	PESO DEL CONCRETO	PESO UNITARIO DEL CONCRETO (KG/M3)	PESO UNITARIO TEORICO DEL CONCRETO (KG/M3)	RENDIMIENTO
			(KG)			
CONCRETO PATRON						
0	3.536	19.721	16.185	2143.64	2173.2	1.01
CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU						
0.50% + 0.50%	3.536	19.566	16.03	2123.12	2173.2	1.02
1.00% + 0.50%	3.536	19.553	16.017	2121.39	2173.2	1.02
1.50% + 0.50%	3.536	19.488	15.952	2112.78	2173.2	1.03

Fuente: Elaboración propia

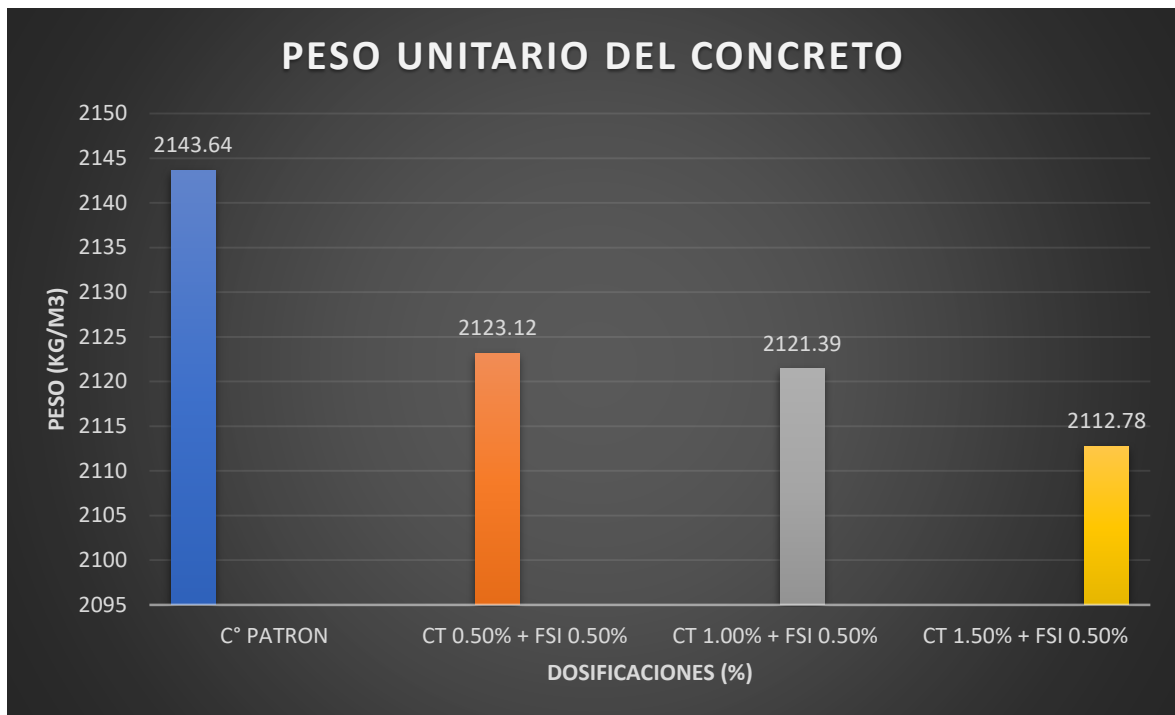


Figura 24. Gráfico del peso unitario del concreto con adición de ceniza de totora y fibra de stipa ichu

**Interpretación:** Los resultados del peso unitario del C° patrón y al añadir CT y FSI, en dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, fueron de 2143.64kg/m<sup>3</sup>, 2123.12kg/m<sup>3</sup>, 2121.39kg/m<sup>3</sup> y 2112.78kg/m<sup>3</sup> respectivamente. Deduciendo que el peso unitario disminuye 0.96%, 1.04% y 1.44% respectivamente con respecto al concreto patrón.

### Determinación de Contenido de Aire Atrapado

La olla de Washington este es llenado con la mezcla del concreto en 3 fases, cada fase es varillado con 25 golpes y con la ayuda de un martillo de goma para eliminar los espacios vacíos, una vez completamente llenado este es enrasado luego se tapa con el medidor de aire y luego cerramos las válvulas, por un lado se va llenado con agua hasta que salga de la otra, cerrar las válvulas bombear aire hasta que en la lectura del manómetro este en cero, asegurar que todo esté cerrado dar un golpe leve y registrar el contenido de aire





Figura 25. *Ensayo de contenido de aire*

Tabla 34. *Resultados del ensayo de contenido de aire*

	DOSIFICACION (%)	CONTENIDO DE AIRE (%)	VERIFICACION (cumple/no cumple)
C°P	0.00%	1.5	Cumple
CP+CT+FSI	0.50%+0.50%	1.7	Cumple
CP+CT+FSI	1.00%+0.50%	1.9	Cumple
CP+CT+FSI	1.50%+0.50%	2	Cumple

*Fuente: Elaboración propia*

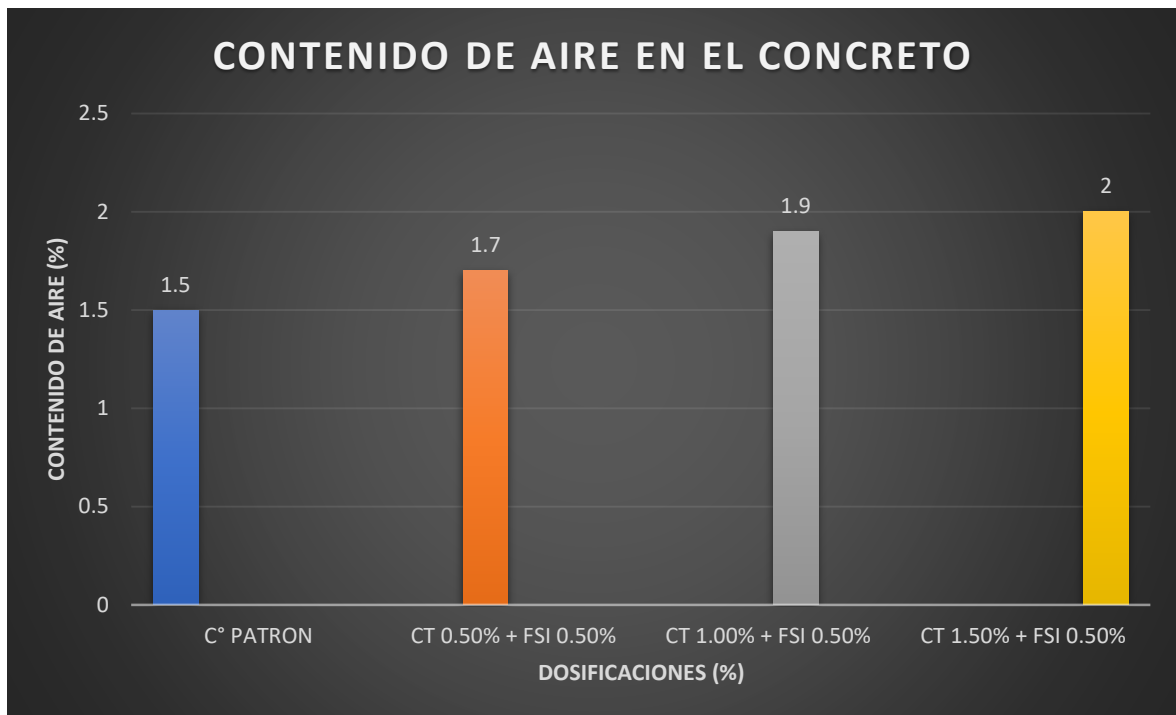


Figura 26. Gráfico de contenido de aire con adición de ceniza de totora y fibra de stipa ichu

**Interpretación:** Los resultados del contenido de aire del C° patrón y al añadir CT y FSI, en las proporciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, fueron de 1.5%, 1.7%, 1.9% y 2% respectivamente. Deduciendo que el contenido de aire incrementa 13.33%, 26.67% y 33.33% con respecto al patrón.

### Determinación de la Segregación

El C° estándar y las dosificaciones propuestas (CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%), no muestran segregación al ser un concreto convencional. (Diseño ACI 211.1). Ver anexo 4.

### Determinación de Exudación

Con la ayuda de una pipeta de extracción, acumulamos el agua que se presenta en la superficie de nuestro concreto en estado fresco, estas lecturas se hacen con una frecuencia de 10 min en 4 oportunidades, después con una frecuencia de 30 min hasta que no presente exudación.



Figura 27. Ensayo de exudación del concreto

Tabla 35. Resultados del ensayo de exudación

	DOSIFICACION (%)	EXUDACION (mm)
C°P	0.00%	0
CP+CT+FSI	0.50%+0.50%	0
CP+CT+FSI	1.00%+0.50%	0
CP+CT+FSI	1.50%+0.50%	0

Fuente: Elaboración propia

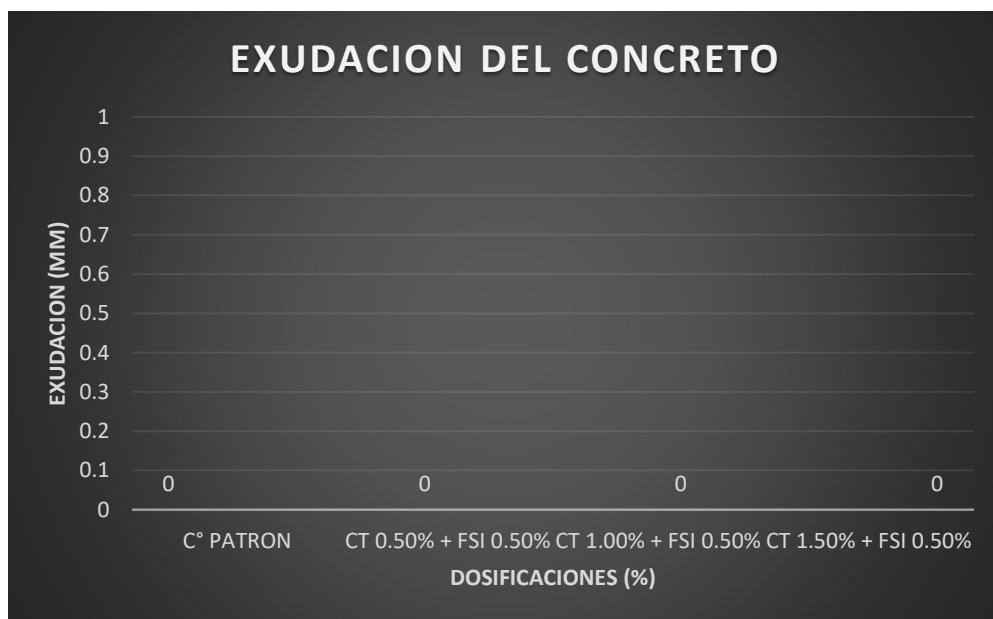


Figura 28. Gráfico de la exudación del concreto con adición de ceniza de totora y fibra de stipa ichu

**Interpretación:** Los resultados de la exudación al añadir CT y FSI, en dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, que ninguno presenta exudación. Deduciendo que no tenemos pérdida de agua en ninguna dosificación.

**Objetivo específico 2:** Determinar cómo influye la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades mecánicas del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno – 2022.

### Ensayo de esfuerzo a la compresión

Realizado el curado de las muestras que serán sometidas a testeos, estas fueron puestas a los ensayos de compresión de 7,14 y 28 días respectivamente.



Figura 29. *Ensayo a la resistencia a la compresión*

#### A. Resistencia en compresión a los 7 días.

Las muestras se someten al ensayo a compresión, el C° Patrón y con la añadidura de CT y FSI a un curado de 7 días. (Ver tabla 34).

Tabla 36. Resistencia a la compresión del C°P y con adición de CT y FSI a los 7 días

MUESTRA	DOSIFICACION	EDAD	RESISTENCIA (Kg/cm2)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm2)
C°P - 1	0.00%	7 Dias	167.97	167.81
C°P - 2			166.84	
C°P - 3			168.61	
M-1	0.50%+0.50%	7 Dias	131.39	126.05
M-2			120.71	
M-3			126.04	
M-1	1.00%+0.50%	7 Dias	118.12	116.30
M-2			113.76	
M-3			117.03	
M-1	1.50%+0.50%	7 Dias	100.66	101.70
M-2			104.29	
M-3			100.15	

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos obtenidos en laboratorio se ejecutará el gráfico para analizar la resistencia adquirida a los 7 días con la adición de CT Y FSI.

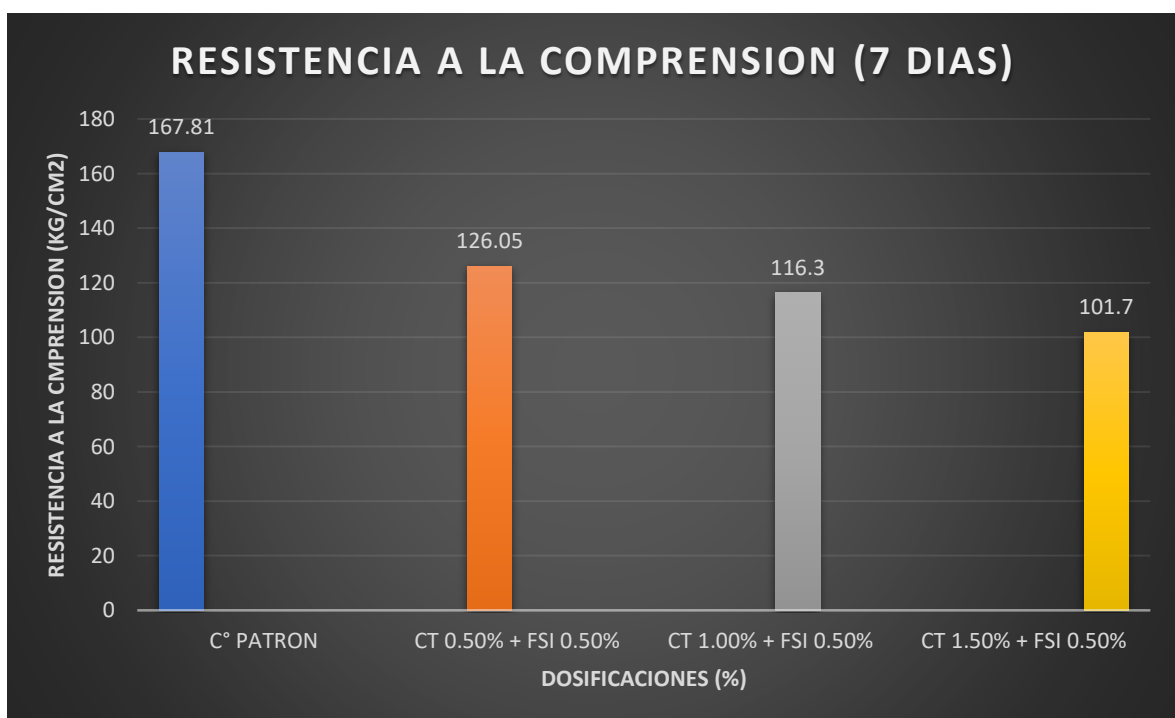


Figura 30. Gráfico de la resistencia a compresión del C°P y con la adición de CT y FSI a los 7 días

**Interpretación:** El concreto patrón y al adicionar CT y FSI, en dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50% los resultados fueron 167.81kg/cm<sup>2</sup>, 126.05kg/cm<sup>2</sup>, 116.30kg/cm<sup>2</sup> y 101.7kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Deduciendo que disminuye 24.89%, 30.70% y 39.4% respectivamente con respecto al concreto patrón. Como se aprecia en la figura 28.

### B. Resistencia en compresión a los 14 días.

Las muestras se someten al ensayo a compresión, el C° Patrón y con la añadidura de CT y FSI a un curado de 14 días. (Ver tabla 35).

Tabla 37. Resistencia a la compresión del C°P y con adición de CT y FSI a los 14 días

MUESTRA	DOSIFICACION	EDAD	RESISTENCIA (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm <sup>2</sup> )
C°P - 1	0.00%	14 Dias	187.81	186.50
C°P - 2			184.05	
C°P - 3			187.64	
M-1	0.50%+0.50%	14 Dias	151.49	148.99
M-2			149.22	
M-3			146.27	
M-1	1.00%+0.50%	14 Dias	140.02	140.22
M-2			139	
M-3			141.63	
M-1	1.50%+0.50%	14 Dias	125.39	124.92
M-2			124.37	
M-3			125.01	

*Fuente: Elaboración propia*

A partir de los datos obtenidos en laboratorio se ejecutará el gráfico para analizar la resistencia adquirida a los 14 días con la adición de CT Y FSI.

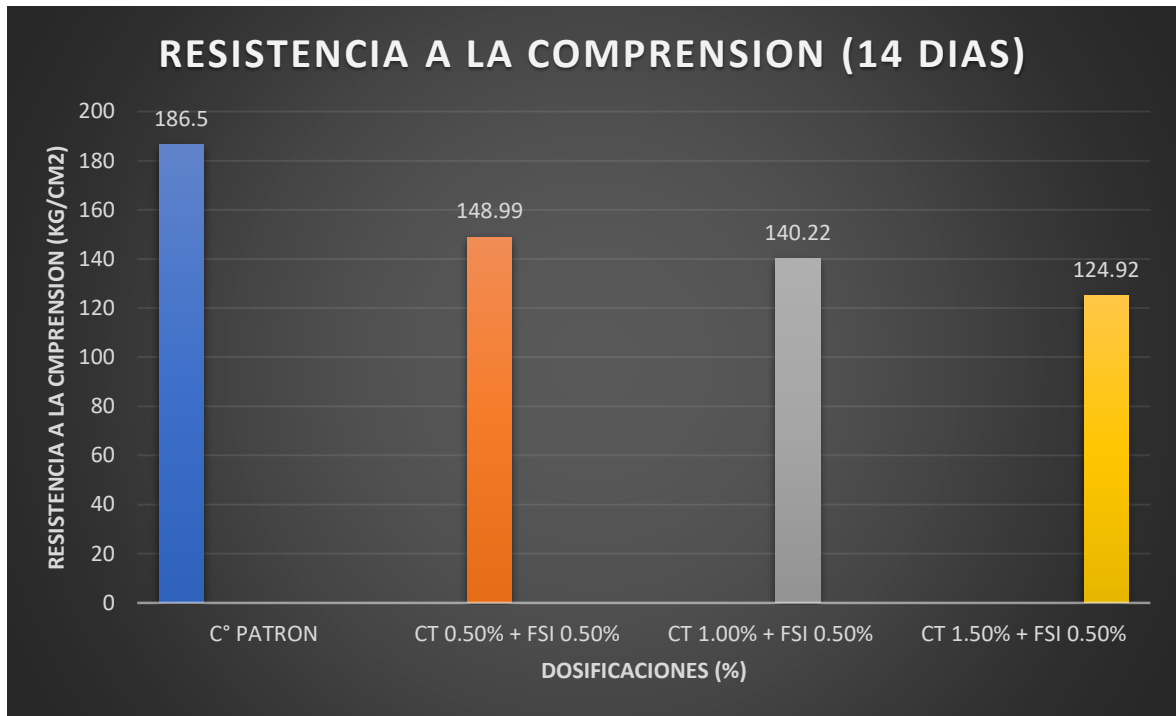


Figura 31. Gráfico de la resistencia a compresión del C°P y con la adición de CT y FSI a los 14 días

**Interpretación:** El concreto patrón y al adicionar CT y FSI, en dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50% obtuvieron las resistencias a compresión de 186.5kg/cm<sup>2</sup>, 148.99kg/cm<sup>2</sup>, 140.22kg/cm<sup>2</sup> y 124.92kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Deduciendo que disminuye 20.11%, 24.82% y 33.02% respectivamente con respecto al concreto patrón. Como se aprecia en la figura 29.

#### **Resistencia en compresión a los 28 días.**

Las muestras se someten al ensayo a compresión, el C° Patrón y con la añadidura de CT y FSI a un curado de 7 días. (Ver tabla 36).

Tabla 38. Resistencia a la compresión del C°P y con adición de CT y FSI a los 28 días

MUESTRA	DOSIFICACION	EDAD	RESISTENCIA (Kg/cm2)	RESISTENCIA PROMEDIO (Kg/cm2)
C°P - 1	0.00%	28 Dias	215.33	215.04
C°P - 2			213.6	
C°P - 3			216.19	
M-1	0.50%+0.50%	28 Dias	204.77	207.25
M-2			207.27	
M-3			209.72	
M-1	1.00%+0.50%	28 Dias	192.38	191.06
M-2			189.05	
M-3			191.76	
M-1	1.50%+0.50%	28 Dias	181.53	182.92
M-2			182.25	
M-3			184.97	

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos obtenidos en laboratorio se ejecuta el gráfico para analizar la resistencia adquirida a los 14 días con la adición de CT Y FSI.

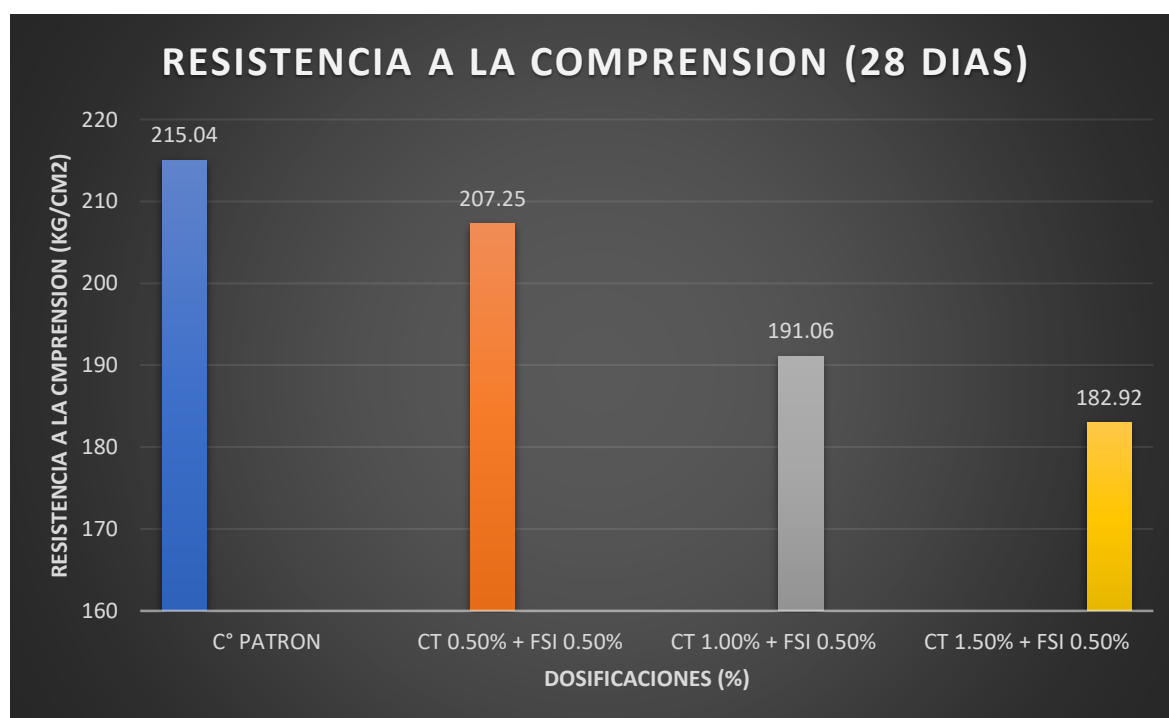


Figura 32. Gráfico de la resistencia a compresión del C°P y con la adición de CT y FSI a los 28 días



**Interpretación:** El C° patrón y al añadir CT y FSI, en dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50% obtuvieron las resistencias a compresión de 215.04kg/cm<sup>2</sup>, 207.25kg/cm<sup>2</sup>, 191.06kg/cm<sup>2</sup> y 182.92 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Deduciendo que disminuye 3.62%,11.15% y 14.94% respectivamente con respecto al C° patrón. Como se puede observar en la figura 30.

**C. Resumen de la resistencia a compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días.**

Tabla 39. *Resumen de la resistencia a compresión del concreto a los 7,14 y 28 dias.*

DESCRIPCION	RESISTENCIA PROMEDIO (7 DIAS)	RESISTENCIA PROMEDIO (14 DIAS)	RESISTENCIA PROMEDIO (28 DIAS)
<b>C°P</b>	167.81	186.50	215.04
<b>C°P + CT 0.5% + FSI 0.5%</b>	126.05	148.99	207.25
<b>C°P + CT 1.0% + FSI 0.5%</b>	116.30	140.22	191.06
<b>C°P + CT 1.5% + FSI 0.5%</b>	101.70	124.92	182.92

*Fuente: Elaboración propia*

A partir de los datos obtenidos de los ensayos a compresión a los 7,14 y 28 días y con la adición de CT y FSI, se ejecuta el siguiente grafico para interpretar la resistencia a la compresión promedio.

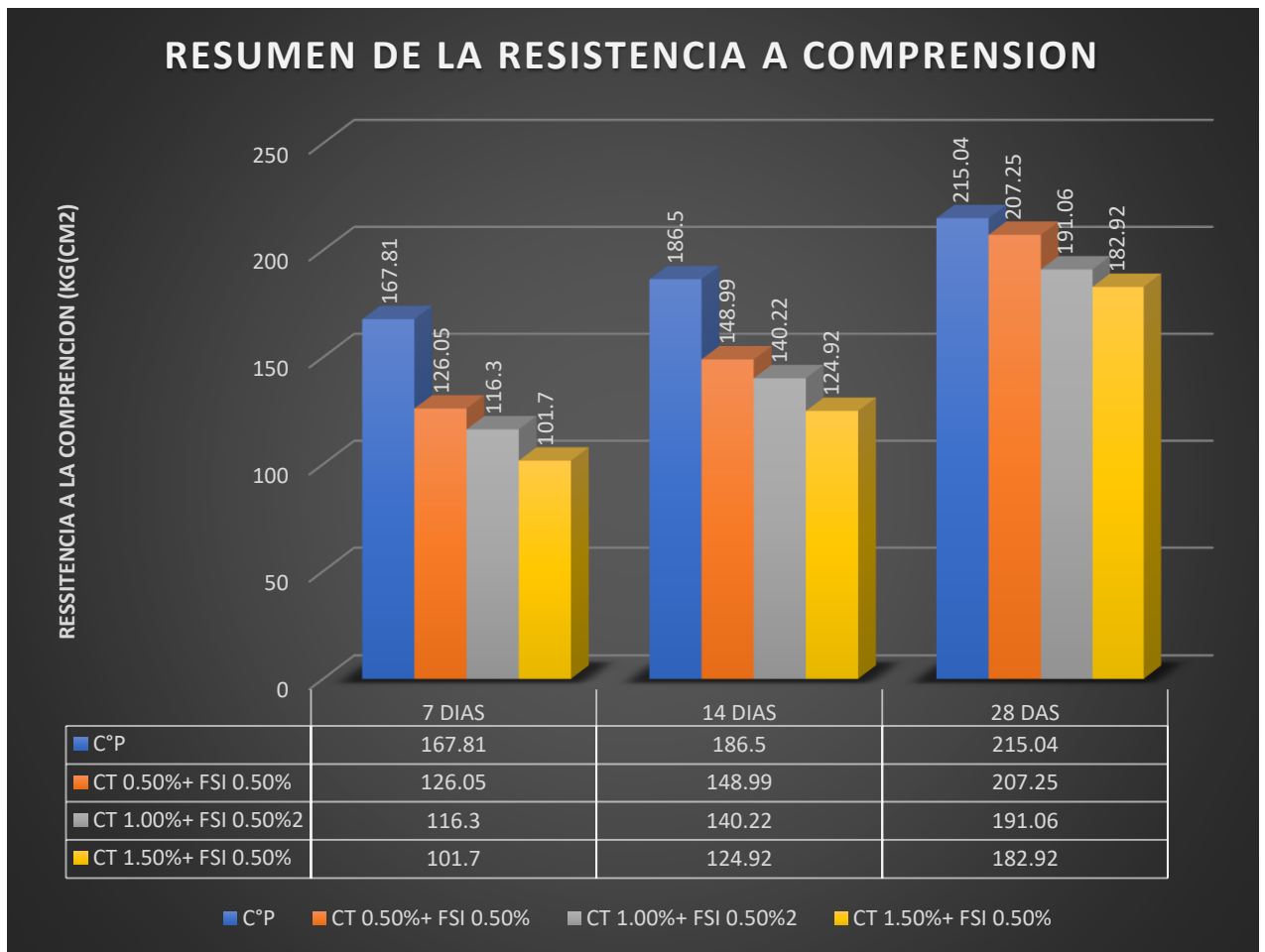


Figura 33. Gráfico de resumen de resistencia a compresión del C° a los 7, 14 y 28 días

**Interpretación:** Se visualiza la figura N°31 el desempeño de la resistencia en compresión del concreto con un curado a los 7,14 y 28días y los resultados promedio para el C° patrón y con la adición de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%. Se aprecia que a medida que se incrementa la dosificación va disminuyendo la resistencia a compresión. Deduciendo que las dosificaciones no aportan un valor numérico a la resistencia a la compresión.

## Ensayo de resistencia a tracción indirecta



Figura 34. Ensayo a la resistencia a tracción indirecta

### A. Resistencia a tracción indirecta a los 7 días.

Las muestras se someten al ensayo a tracción, el C°Patron y con la añadidura de CT y FSI a un curado de 7 días. (Ver tabla 38).

Tabla 40. Resistencia a tracción indirecta del C°P y con adición de CT y FSI a los 7 días

MUESTRA	DOSIFICACION	EDAD	RESISTENCIA A TRACCION (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA A TRACCION PROMEDIO (Kg/cm <sup>2</sup> )
C°P - 1	0.00%	7 Dias	19.22	19.43
C°P - 2			19.44	
C°P - 3			19.62	
M-1	0.50%+0.50%	7 Dias	16.96	16.77
M-2			16.63	
M-3			16.73	
M-1	1.00%+0.50%	7 Dias	14.44	14.91
M-2			15.17	
M-3			15.12	
M-1	1.50%+0.50%	7 Dias	13.04	13.11
M-2			13.44	
M-3			12.86	

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos obtenidos en laboratorio se ejecuta el gráfico para analizar la resistencia adquirida a los 7 días con la adición de CT Y FSI.

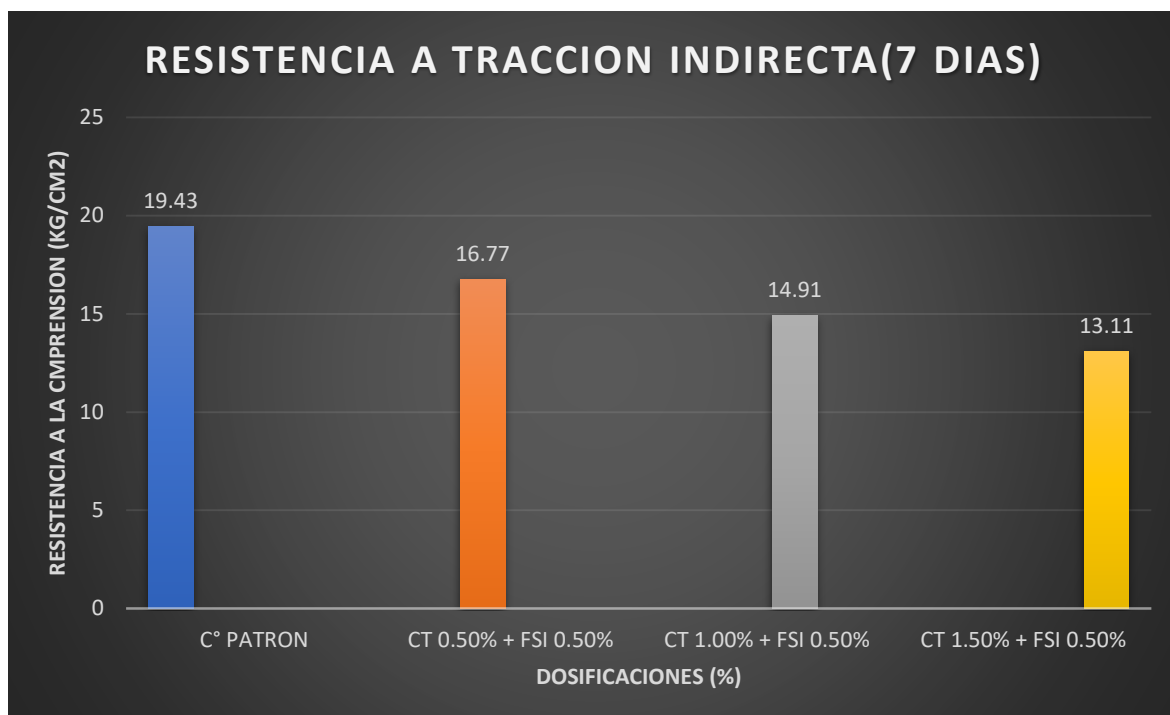


Figura 35. Gráfico de la resistencia tracción indirecta del C°P y con la adición de CT y FSI a los 7 días

**Interpretación:** El concreto patrón y al adicionar CT y FSI, en dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50% obtuvieron las resistencias a tracción de 19.43kg/cm<sup>2</sup>, 16.77kg/cm<sup>2</sup>, 14.91kg/cm<sup>2</sup> y 13.11kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Deduciendo que disminuye 13.69%, 23.26% y 32.53% respectivamente con respecto al concreto patrón. Como se puede observar en la figura 33.

#### B. Resistencia a tracción indirecta a los 14 días.

Las muestras se someten al ensayo a tracción, el C° Patron y con la añadidura de CT y FSI a un curado de 14 días. (Ver tabla 39).

Tabla 41. Resultados de la resistencia a la tracción indirecta del C°P y con la adición de CT y FSI a los 14 días

MUESTRA	DOSIFICACION	EDAD	RESISTENCIA A TRACCION (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA A TRACCION PROMEDIO (Kg/cm <sup>2</sup> )
C°P - 1	0.00%	14 Dias	25.75	25.90
C°P - 2			25.55	
C°P - 3			26.4	
M-1	0.50%+0.50%	14 Dias	19.99	19.92
M-2			19.77	
M-3			20	
M-1	1.00%+0.50%	14 Dias	17.88	17.80
M-2			17.42	
M-3			18.1	
M-1	1.50%+0.50%	14 Dias	14.18	14.43
M-2			14.58	
M-3			14.54	

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos obtenidos en laboratorio se ejecuta el gráfico para analizar la resistencia alcanzada a los 14 días con la adición de CT Y FSI.

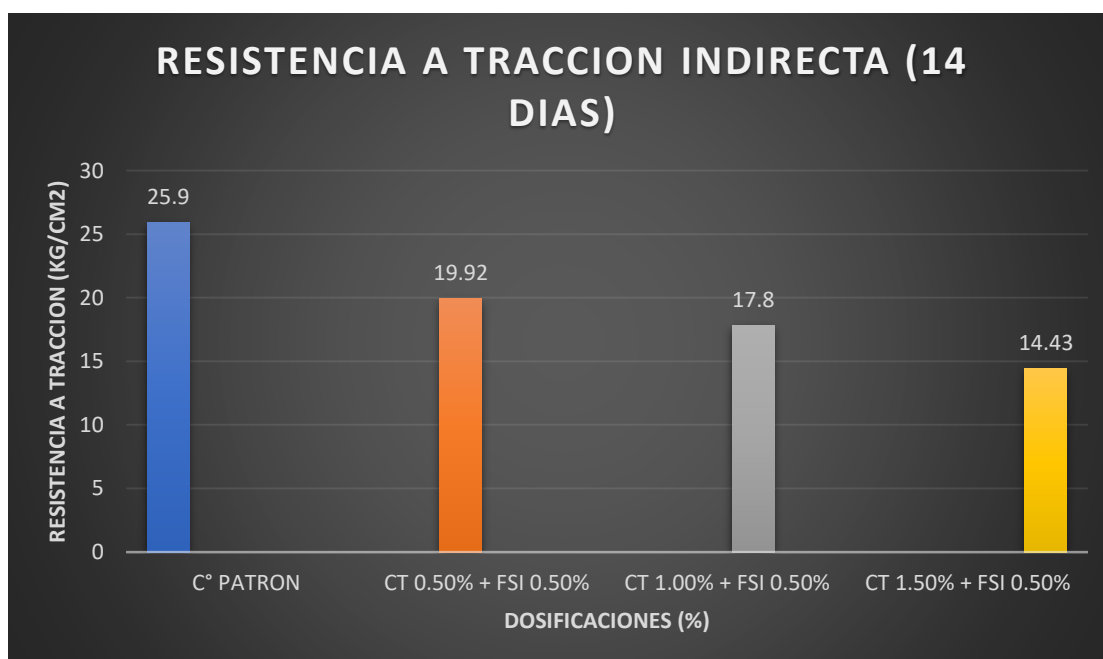


Figura 36. Gráfico de la resistencia tracción indirecta del C°P y con la adición de CT y FSI a los 14 días

**Interpretación:** El concreto patrón y al adicionar CT y FSI, en dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50% obtuvieron las resistencias a tracción de 25.90 kg/cm<sup>2</sup>, 19.92 kg/cm<sup>2</sup>, 17.80 kg/cm<sup>2</sup> y 14.43 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Deduciendo que disminuye 23.15%, 31.33% y 44.33% respectivamente con respecto al concreto patrón. Como se aprecia en la figura 34.

### C. Resistencia a tracción indirecta a los 28 días.

Las muestras se someten al ensayo a tracción, el C°Patron y con la añadidura de CT y FSI a un curado de 28 días. (Ver tabla 40).

Tabla 42. Resistencia a tracción indirecta del C°P y la adición de CT y FSI a los 28 días

MUESTRA	DOSIFICACION	EDAD	RESISTENCIA A TRACCION (Kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA A TRACCION PROMEDIO (Kg/cm <sup>2</sup> )
C°P - 1	0.00%	28 Dias	32.13	32.29
C°P - 2			31.76	
C°P - 3			32.98	
M-1	0.50%+0.50%	28 Dias	30.01	29.35
M-2			28.83	
M-3			29.22	
M-1	1.00%+0.50%	28 Dias	25.85	25.70
M-2			25.66	
M-3			25.59	
M-1	1.50%+0.50%	28 Dias	23.02	22.59
M-2			22.33	
M-3			22.42	

*Fuente: Elaboración propia*

A partir de los datos obtenidos en laboratorio se ejecuta el gráfico para interpretar la resistencia alcanzada a los 28 días con la adición de CT Y FSI.

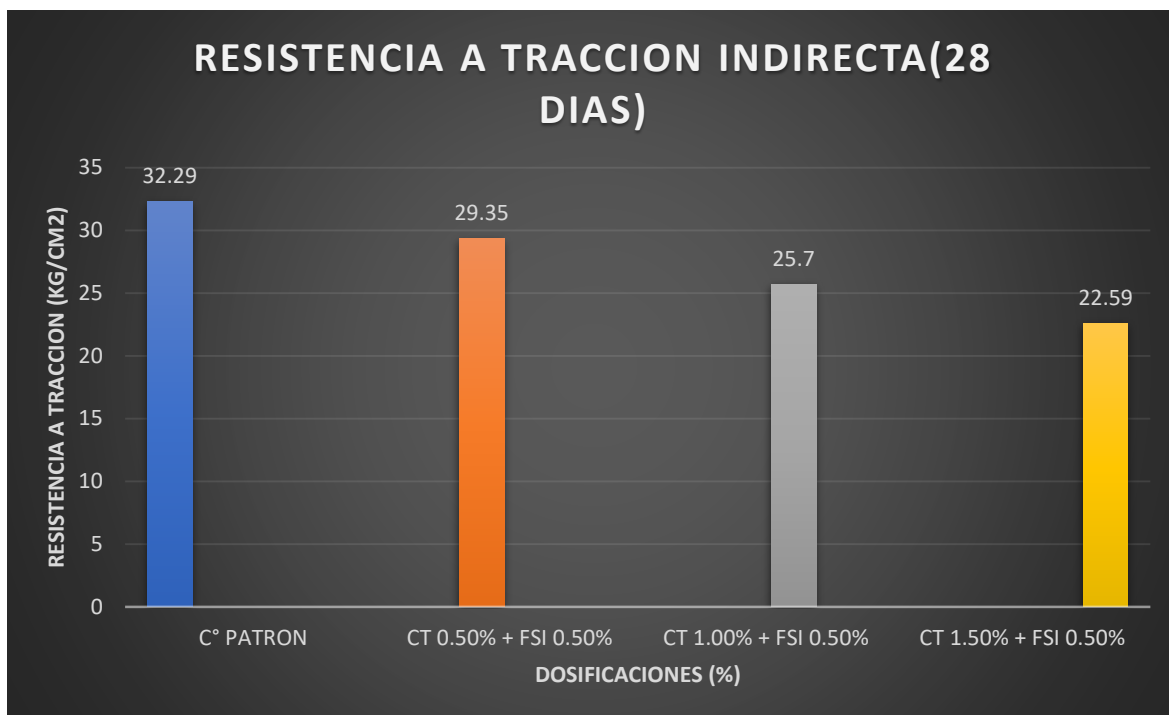


Figura 37. Gráfico de la resistencia tracción indirecta del C°P y con la adición de CT y FSI a los 28 días

**Interpretación:** El C° patrón y al añadir CT y FSI, en dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50% obtuvieron las resistencias a tracción de 32.29kg/cm<sup>2</sup>, 29.35kg/cm<sup>2</sup>, 25.70kg/cm<sup>2</sup> y 22.59kg/cm<sup>2</sup> respectivamente. Deduciendo que disminuye 9.1%, 20.41% y 30.04% respectivamente con respecto al C° patrón. Como se puede observar en la figura 35.

#### D. Resumen de la resistencia a la tracción indirecta del concreto a los 7, 14 y 28 días.

Tabla 43. Resumen de la resistencia a tracción del concreto a los 7,14 y 28 días.

DESCRIPCION	RESISTENCIA A LA TRACCION PROMEDIO (7 DIAS)	RESISTENCIA A LA TRACCION PROMEDIO (14 DIAS)	RESISTENCIA A LA TRACCION PROMEDIO (28 DIAS)
C°P	19.43	25.90	32.29
C°P + CT 0.5% + FSI 0.5%	16.77	19.92	29.35
C°P + CT 1.0% + FSI 0.5%	14.94	17.80	25.70
C°P + CT 1.5% + FSI 0.5%	13.11	14.43	22.59

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos obtenidos de los ensayos a tracción a los 7,14 y 28 días y con la adición de CT y FSI, se ejecuta el siguiente grafico para interpretar la resistencia a la tracción promedio.

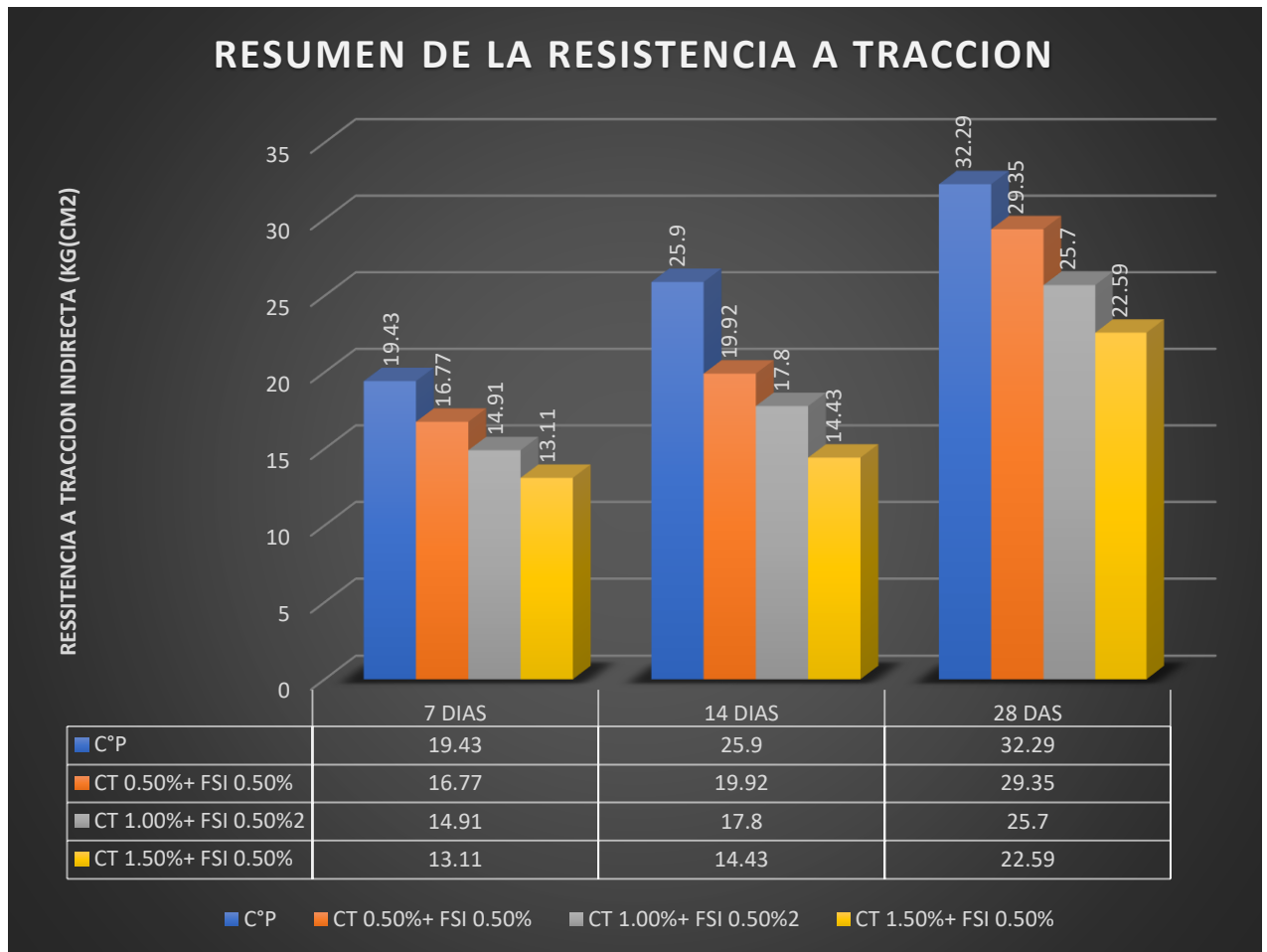


Figura 38. Gráfico de resumen de los resultados de la resistencia a tracción del C° a los 7, 14 y 28 días

**Interpretación:** Podemos observar en la figura 36 el desempeño de la resistencia a tracción del concreto con un curado a los 7, 14 y 28 días y los resultados promedio para el concreto patrón y la adición de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%. Deducimos que a medida que incrementamos la dosificación va disminuyendo la resistencia a tracción concluyendo que las dosificaciones no aportan un valor numérico a la resistencia a la tracción.



## Ensayo de resistencia a la flexión en vigas

Las muestras se someten al ensayo a tracción, el C°Patron y con la añadidura de CT y FSI a un curado de 28 días. (Ver tabla 42).



Figura 39. Ensayo a flexión

Tabla 44. Resultados de la resistencia a la flexión del concreto a los 28 días

MUESTRA	DOSIFICACION	ANCHO (cm)	ALTURA (cm)	LONGITUD (cm)	EDAD	MODULO DE ROTURA (Kg/cm <sup>2</sup> )	MODULO DE ROTURA PROMEDIO (Kg/cm <sup>2</sup> )
C°P - 1	0.00%	15	15	51	28 Dias	30.32	30.34
C°P - 2		15	15	51		29.99	
C°P - 3		15	15	51		30.72	
M-1	0.50%+0.50%	15	15	51	28 Dias	33.85	33.47
M-2		15	15	51		33	
M-3		15	15	51		33.55	
M-1	1.00%+0.50%	15	15	51	28 Dias	27.88	28.03
M-2		15	15	51		28.59	
M-3		15	15	51		27.61	
M-1	1.50%+0.50%	15	15	51	28 Dias	25.52	25.73
M-2		15	15	51		26.35	
M-3		15	15	51		25.32	

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos obtenidos en laboratorio se ejecuta el siguiente gráfico para analizar la resistencia alcanzada a los 28 días con la adición de CT Y FSI.

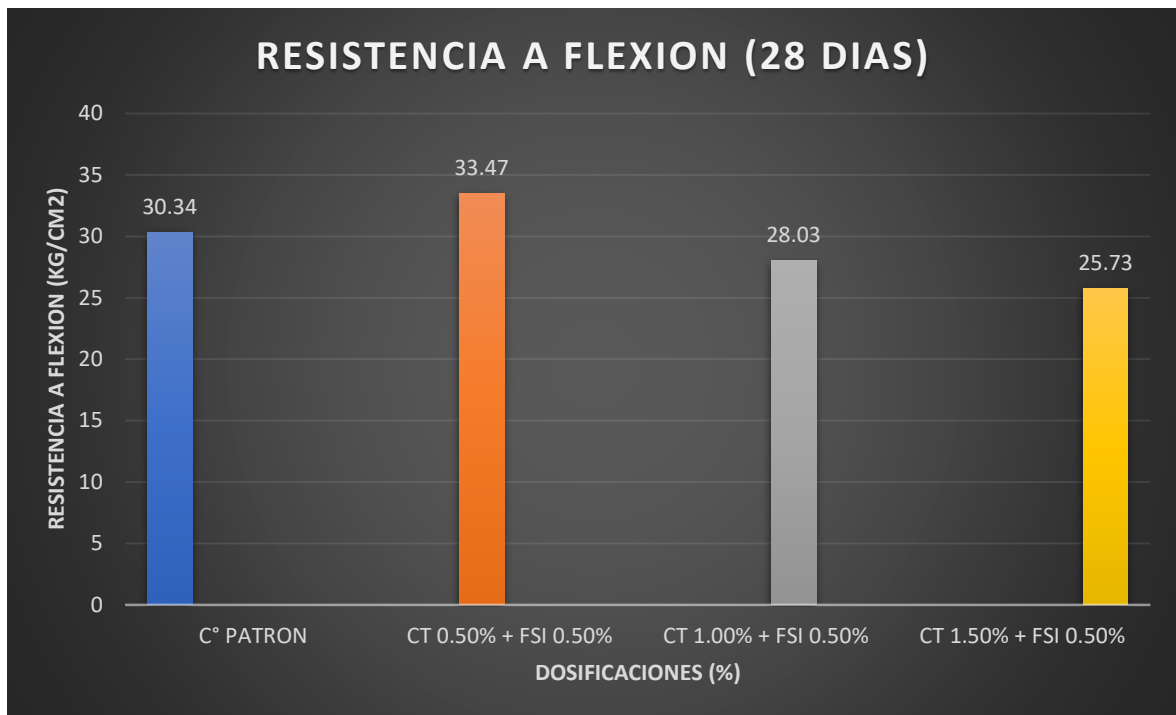


Figura 40. Gráfico de la resistencia a la flexión a los 28 días

**Interpretación:** El C° patrón y al añadir CT y FSI, en dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50% obtuvieron las resistencias a flexión de 30.34kg/cm<sup>2</sup>, 33.47kg/cm<sup>2</sup>, 28.03kg/cm<sup>2</sup> y 25.78kg/cm<sup>2</sup>. Teniendo un incremento en la dosificación CT0.50%+FSI 0.50% de 10.32% y a su vez en las otras dosificaciones presenta un descenso de 7.61% y 15.19%. Como se ve en la figura 38.

**Objetivo específico 3:** Determinar la influencia de la dosificación en la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno – 2022.

#### A. Influencia de la ceniza de totora y las fibras de stipa ichu en la temperatura

Tabla 45. *Influencia de la CT Y FSI en la temperatura.*

	TEMPERATURA (°C)
C° Patron	14.2
C°P + CT 0.5% + FSI 0.5%	14.5
C°P + CT 1.0% + FSI 0.5%	14.2
C°P + CT 1.5% + FSI 0.5%	14.6

*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** Los resultados de la temperatura del C° patrón y al añadir CT y FSI, en dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, fueron de 14.2°C, 14.5°C ,14.2°C y 14.6°C respectivamente. A partir de esto se puede deducir que la CT y FSI influye un 2.11%, 0.00% y 2.82% respectivamente con respecto al C° patrón.

### B. Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en el asentamiento

Tabla 46. *Influencia de la CT y FSI en el asentamiento*

DESCRIPCION	ASENTAMIENTO		CONSISTENCIA	TRABAJABILIDAD
	in	cm		
C°P	3 1/2	8.89	PLASTICA	TRABAJABLE
C°P + CT 0.5% + FSI 0.5%	3 1/2	8.89	PLASTICA	TRABAJABLE
C°P + CT 1.0% + FSI 0.5%	3 1/2	8.89	PLASTICA	TRABAJABLE
C°P + CT 1.5% + FSI 0.5%	3 1/2	8.89	PLASTICA	TRABAJABLE

*Fuente: Elaboración propia*

**Interpretación:** Los resultados del asentamiento del concreto patrón y al adicionar CT y FSI, en dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, Los resultados fueron constantes y se puede indicar que no existe influencia de la CT y FSI.

### C. Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en el contenido de aire

Tabla 47. Influencia de la CT y FSI en el contenido de aire

	DOSIFICACION (%)	CONTENIDO DE AIRE (%)	VERIFICACION (cumple/no cumple)
C°P	0.00%	1.5	Cumple
CP+CT+FSI	0.50%+0.50%	1.7	Cumple
CP+CT+FSI	1.00%+0.50%	1.9	Cumple
CP+CT+FSI	1.50%+0.50%	2	Cumple

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Los resultados del contenido de aire del C° patrón y al añadir CT y FSI, en dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, Los resultados fueron incrementando 1.5%, 1.7%, 1.9% y 2% respectivamente y se puede indicar que existe influencia de la CT y FSI en el contenido de aire.

#### D. Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en el peso unitario

Tabla 48. Influencia de la CT Y FSI en el peso unitario

DOSIFICACIÓN %	PESO DEL MOLDE (KG)	PESO MOLDE + CONCRETO COMPACTADO (KG)	PESO DEL CONCRETO (KG)	PESO UNITARIO DEL CONCRETO (KG/M3)	PESO UNITARIO TEORICO DEL CONCRETO (KG/M3)	RENDIMIENTO
CONCRETO PATRON						
0	3.536	19.721	16.185	2143.64	2173.2	1.01
CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU						
0.50% + 0.50%	3.536	19.566	16.03	2123.12	2173.2	1.02
1.00% + 0.50%	3.536	19.553	16.017	2121.39	2173.2	1.02
1.50% + 0.50%	3.536	19.488	15.952	2112.78	2173.2	1.03

Fuente: Elaboración propia

**Interpretación:** Se tiene la tabla 45 donde en el cual se visualiza los resultados del peso unitario del C° patrón y al añadir CT y FSI, en dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, Los resultados fueron disminuyendo 0.96%, 1.04% y 1.44% y se puede indicar que existe influencia de la CT y FSI en el peso unitario.

### E. Influencia en la resistencia a la compresión.

En el siguiente gráfico de resistencia a la compresión con las diferentes edades de 7, 14 y 28 días del C° patrón y las dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, para determinar la influencia de estas en el concreto de resistencia  $f^c=210kg/cm^2$ .

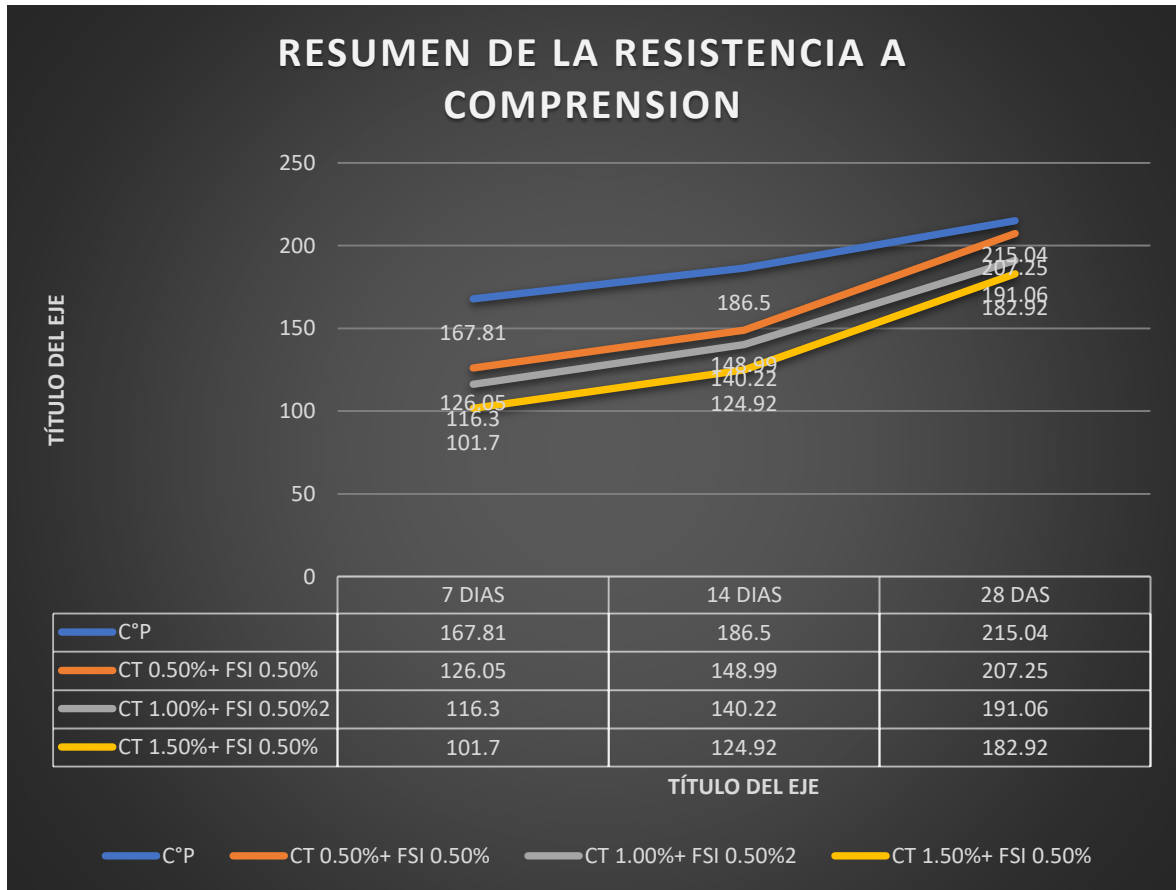


Figura 41. Gráfico de la influencia de CT y FSI en la resistencia a compresión.

**Interpretación:** Podemos observar en la figura 39 el desarrollo de la resistencia en compresión del concreto en las edades de 7, 14 y 28 días y los resultados promedio para el concreto patrón y dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%. podemos indicar que cuando se incrementa las dosificaciones de CT y FSI este disminuye la resistencia a la compresión.

### F. Influencia en la resistencia a la tracción.

En el siguiente se muestra el gráfico de resistencia a la tracción con las diferentes edades de 7, 14 y 28 días del C° patrón y las dosificaciones de CT 0.50%+FSI

0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, para determinar la influencia de estas en el concreto de resistencia  $f'c=210kg/cm^2$ .

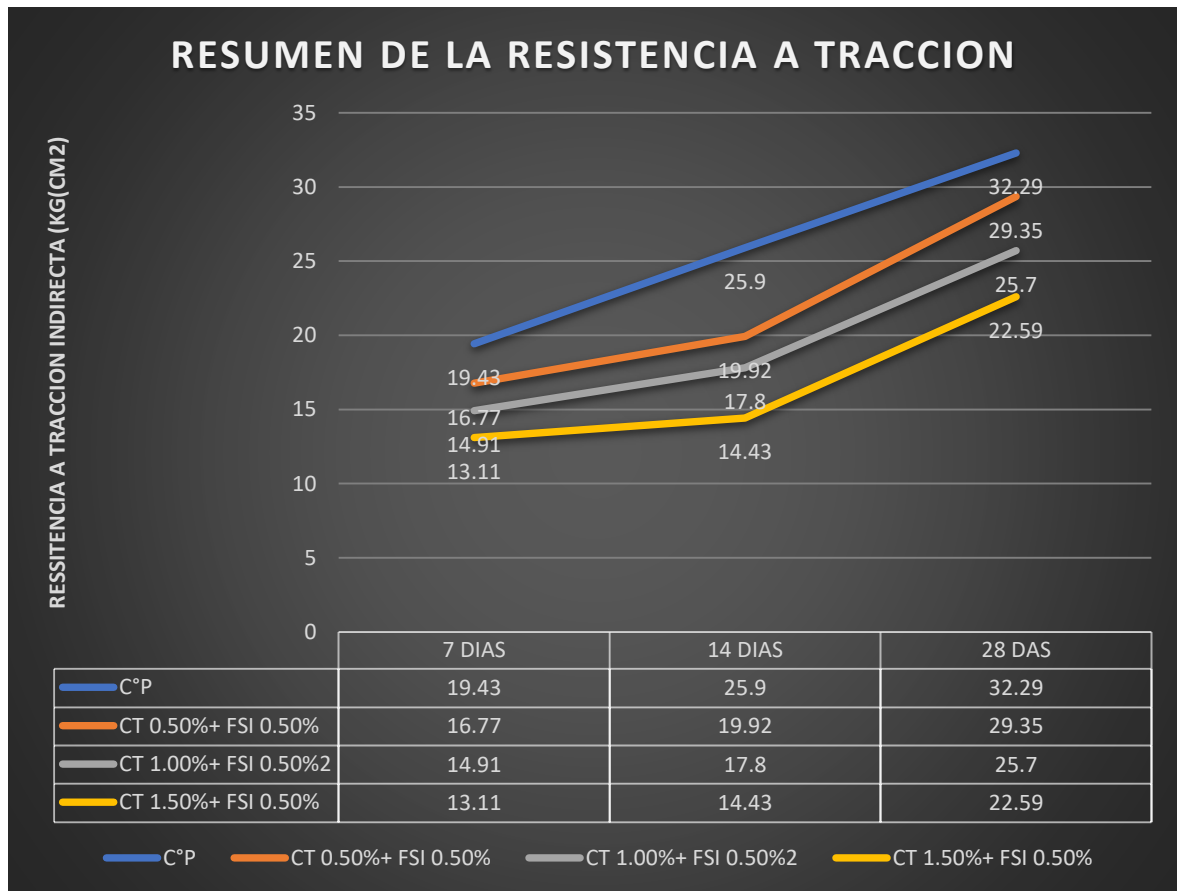


Figura 42. Gráfico de la influencia en la resistencia a tracción de la adición de CT y FSI

**Interpretación:** Podemos observar en la figura 40 la evolución de la resistencia a tracción del concreto en las edades de 7, 14 y 28 días y los resultados promedios para el C° patrón y dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%. podemos indicar que cuando se incrementa las dosificaciones de CT y FSI este disminuye la resistencia a la tracción.

### G. Influencia en la resistencia a la flexión.

En el siguiente gráfico se muestra la resistencia a la compresión con las diferentes edades de 7, 14 y 28 días del C° patrón y las dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, para determinar la influencia de estas en el concreto de resistencia  $f'c=210kg/cm^2$ .

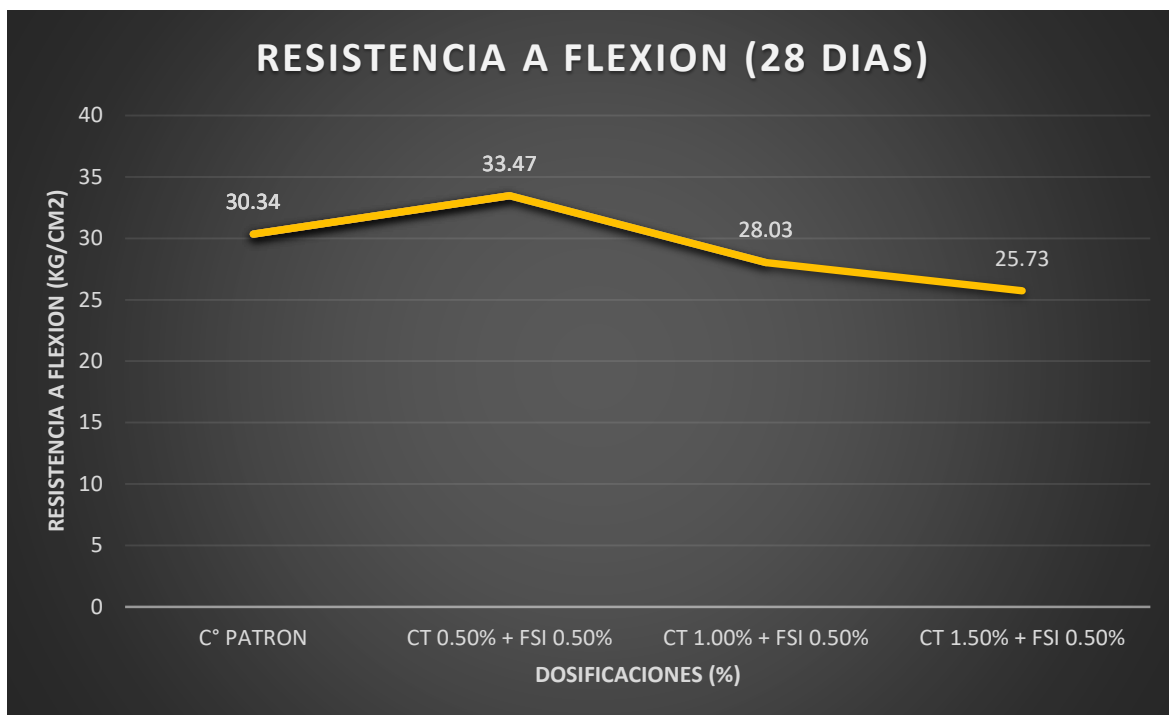


Figura 43. Gráfico de la influencia resistencia a la flexión a los 28 días

**Interpretación:** Podemos observar en la figura 41 la evolución de la resistencia a flexión del concreto en un periodo de 28 días y los resultados promedio para el concreto patrón y dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%. Podemos observar que más influye en la dosificación CT 0.50%+FSI 0.50%, teniendo mejor valor numérico en la resistencia a flexión.

### RESULTADOS DE LA PRUEBA DE NORMALIDAD

En las siguientes imágenes se tienen los resultados de la prueba de normalidad de los ensayos del concreto en estado endurecido a los 28 días

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resis_Compression	0.147	36	0.049	0.933	36	0.031
CT_FSI	0.170	36	0.010	0.858	36	0.000289

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resis_Traccion	0.139	36	0.076	0.922	36	0.015
CT_FSI	0.170	36	0.010	0.858	36	0.000

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resis_Flexion	0.132	12	,200 <sup>*</sup>	0.932	12	0.402
CT_FSI	0.166	12	,200 <sup>*</sup>	0.876	12	0.07834

Figura 44. Resultados de las pruebas de normalidad de los ensayos del concreto en estado endurecido a los 28 días.

En las siguientes imágenes se tienen los resultados de las correlaciones de los ensayos del concreto en estado endurecido a los 28 días.

Correlaciones				
			Resis_Com prension	CT_FSI
Rho de Spearman	Resis_Compression	Coefficiente de correlación	1.000	-,538 <sup>**</sup>
		Sig. (bilateral)		0.000711
		N	36	36
	CT_FSI	Coefficiente de correlación	-,538 <sup>**</sup>	1.000
		Sig. (bilateral)	0.001	
		N	36	36

Correlaciones				
			Resis_Traccion	CT_FSI
Rho de Spearman	Resis_Traccion	Coefficiente de correlación	1.000	-,531 <sup>**</sup>
		Sig. (bilateral)		0.000863
		N	36	36
	CT_FSI	Coefficiente de correlación	-,531 <sup>**</sup>	1.000
		Sig. (bilateral)	0.001	
		N	36	36

Correlaciones				
			Resis_Flexion	CT_FSI
Resis_Flexion	Correlación de Pearson	1	-,756 <sup>**</sup>	
	Sig. (bilateral)		0.00448	
	N	12	12	
CT_FSI	Correlación de Pearson	-,756 <sup>**</sup>	1	
	Sig. (bilateral)	0.004		
	N	12	12	

Figura 45. Resultados de las correlaciones de los ensayos del concreto en estado endurecido a los 28 días.

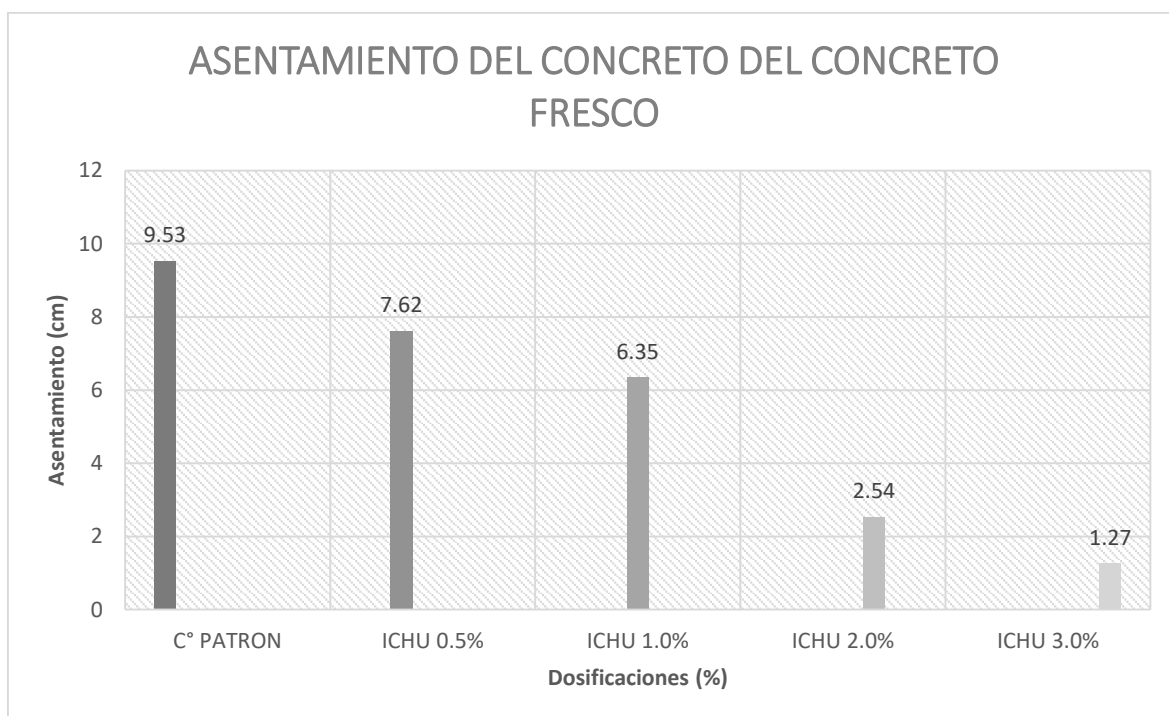


## V. DISCUSIÓN

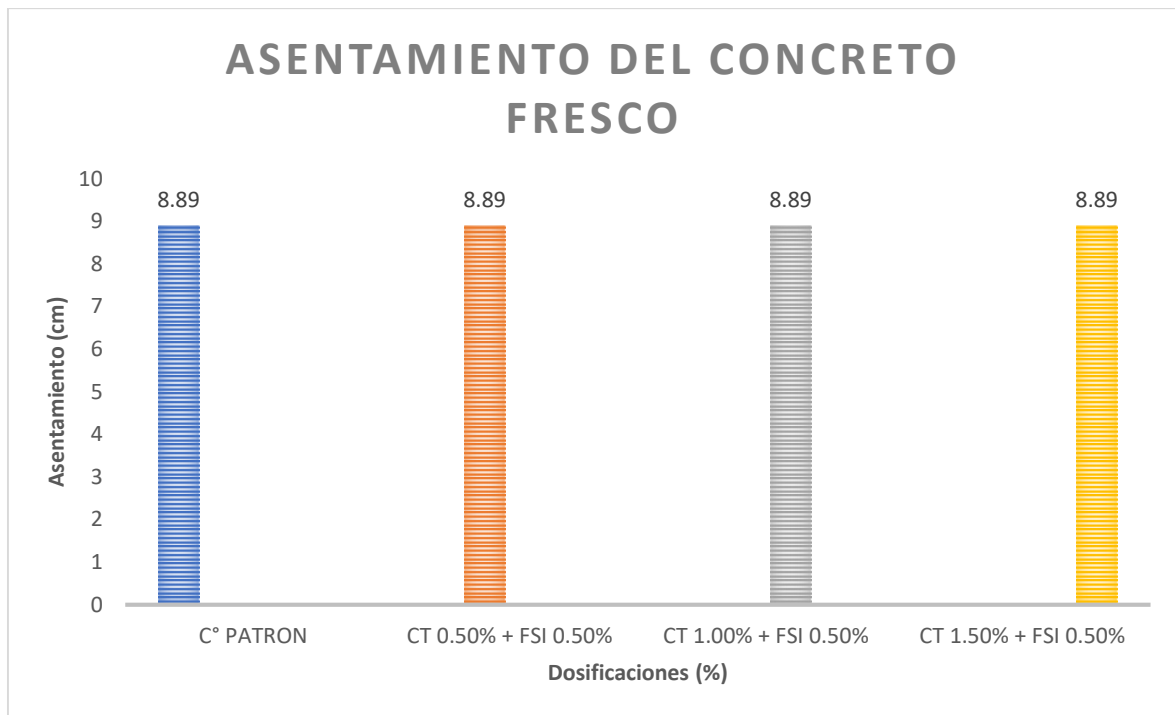
**Objetivo específico 1:** Determinar cómo influye la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades físicas del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , puno – 2022

### A. ASENTAMIENTO

Para Ramos (2020), el asentamiento en el C° patrón fue 9.53cm, y al añadir 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0% de fibra de ichu fue 7.62cm, 6.35, 2.54 y 1.27cm, disminuyendo el asentamiento respecto al C° patrón en 20.04%, 33.37, 73.35% y 86.70% respectivamente. (ver gráfico)



En la actual investigación el asentamiento del C° patrón fue 8.89cm y al añadir 0.50%+0.50%, 1.00%+0.50% y 1.50%+0.50% de ceniza de totora y fibra de stipa ichu fue 8.89cm,8.89cm y 8.89cm manteniéndose el asentamiento con respecto a la muestra patrón. (ver gráfico)



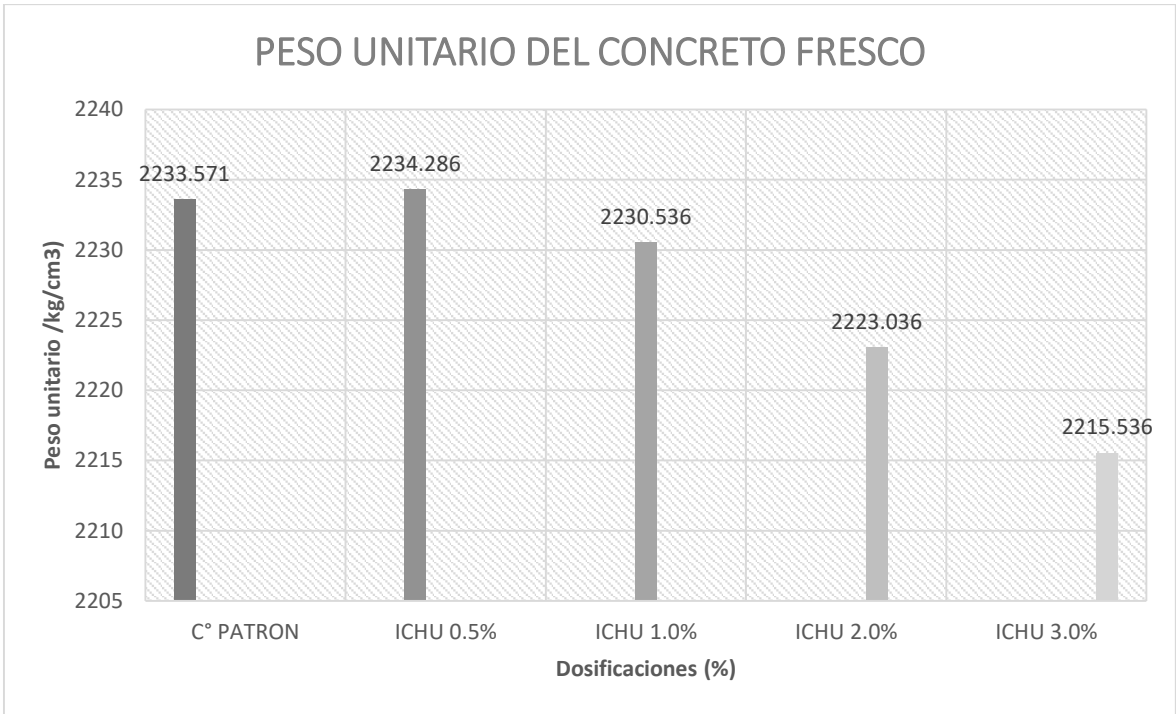
Para **Ramos (2020)** al añadir fibra de ichu al 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0%, el asentamiento disminuyó 20.04%, 33.37%, 73.35% y 86.70% respectivamente y la actual investigación al añadir ceniza de totora y fibra de stipa ichu al 0.50%+0.50%, 1.00%+ 0.50% y 1.50%+0.50%, el asentamiento se mantiene constante, existiendo discrepancia en los resultados.

Los resultados de Ramos al añadir fibra de ichu al 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0% se cumple el asentamiento de diseño según ASTM C143, en nuestro caso cumple al adicionar CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%.

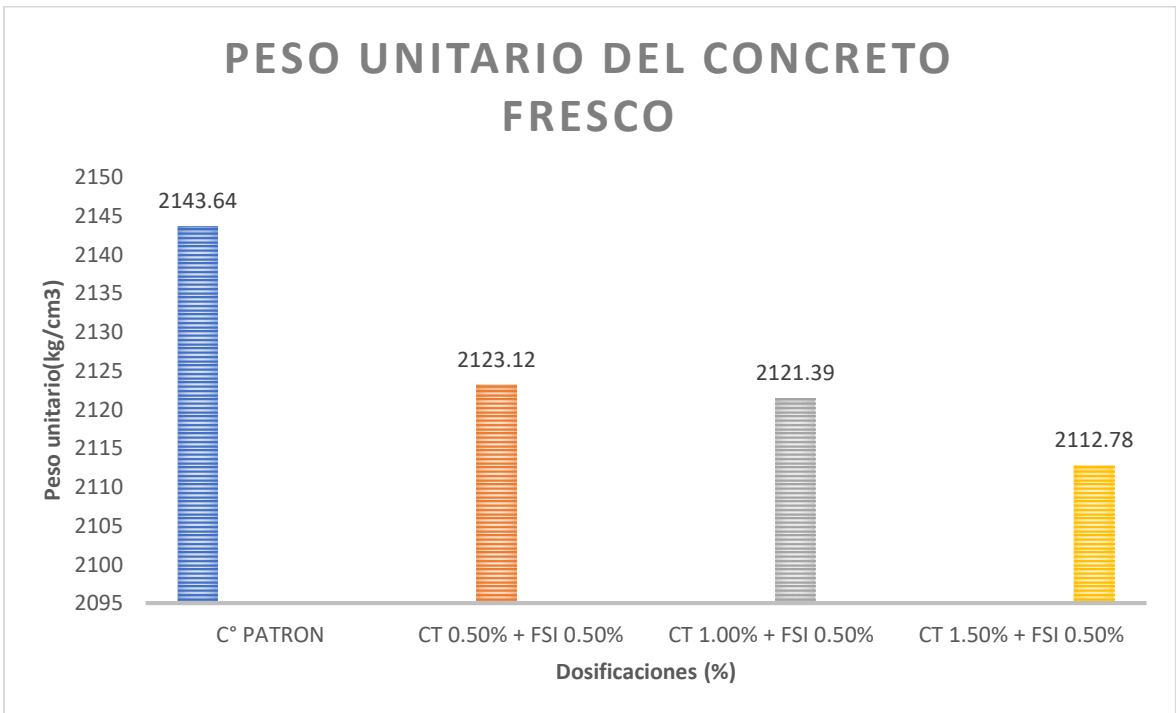
La prueba de asentamiento utilizada es suficiente ya que el valor puede determinarse al añadir CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%.

## B. PESO UNITARIO

Para **Ramos (2020)**, en su investigación el peso unitario en la muestra patrón fue 2233.571kg/cm<sup>3</sup>, al adicionar fibra de ichu al 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0%, sus resultados fueron en la dosificación de 0.5% de ichu incremento en 0.03% y en las otras dosificaciones disminuyeron un 0.14%, 0.47% y 0.81% respectivamente. (ver gráfico)



En la actual investigación el peso unitario del C° patrón fue 2143.64kg/cm<sup>3</sup> y al añadir CT y FSI, en dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, fueron de 2123.12kg/cm<sup>3</sup>, 2121.39kg/cm<sup>3</sup> y 2112.78kg/cm<sup>3</sup>, disminuyendo 0.96%, 1.04% y 1.44% respectivamente. (Ver gráfico).



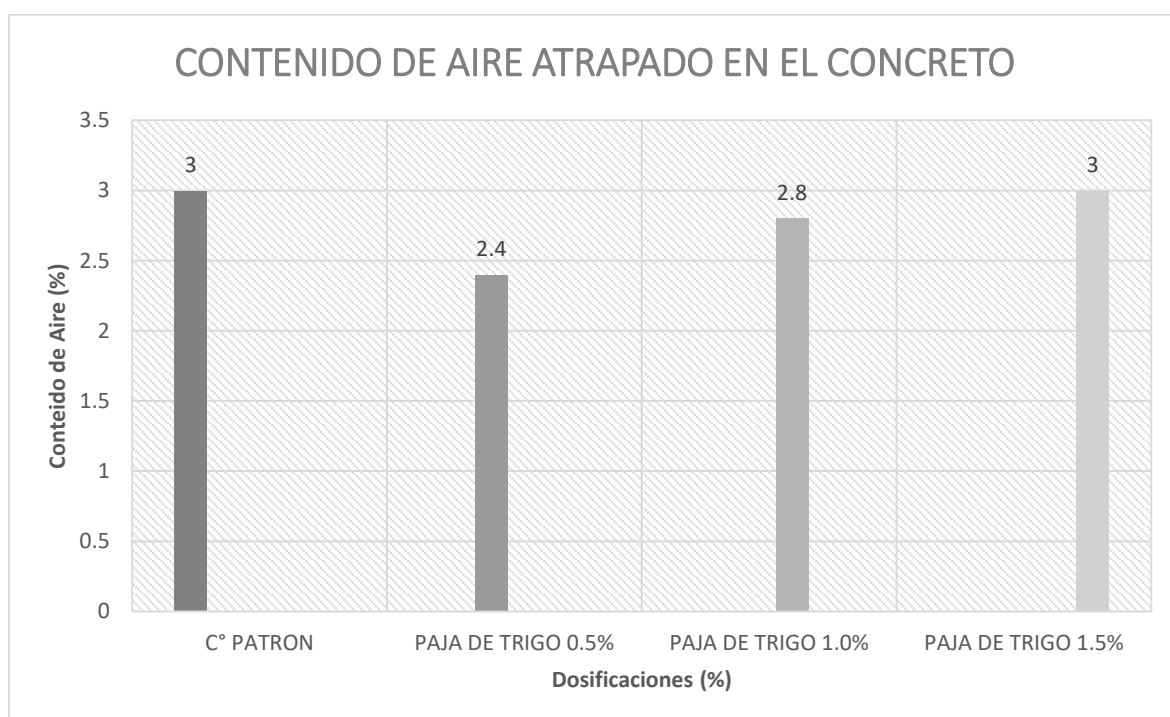
Para **Ramos (2020)** al añadir fibra de ichu al 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0%, el peso unitario en la dosificación 0.5% incrementa un 0.03% y en las otras dosificaciones disminuyeron un 0.14%, 0.47% y 0.81%, y la actual investigación al añadir ceniza de totora y fibra de stipa ichu al CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, en las propiedades físicas del concreto, el peso unitario disminuye en 0.96%, 1.04% y 1.44, existiendo coincidencia en los resultados.

Los resultados de Ramos con la añadidura de fibra de ichu al 0.5%, 1.0%, 2.0% y 3.0% se cumple con el peso unitario de diseño según la ASTM C138, en nuestro caso cumple al adicionar CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%.

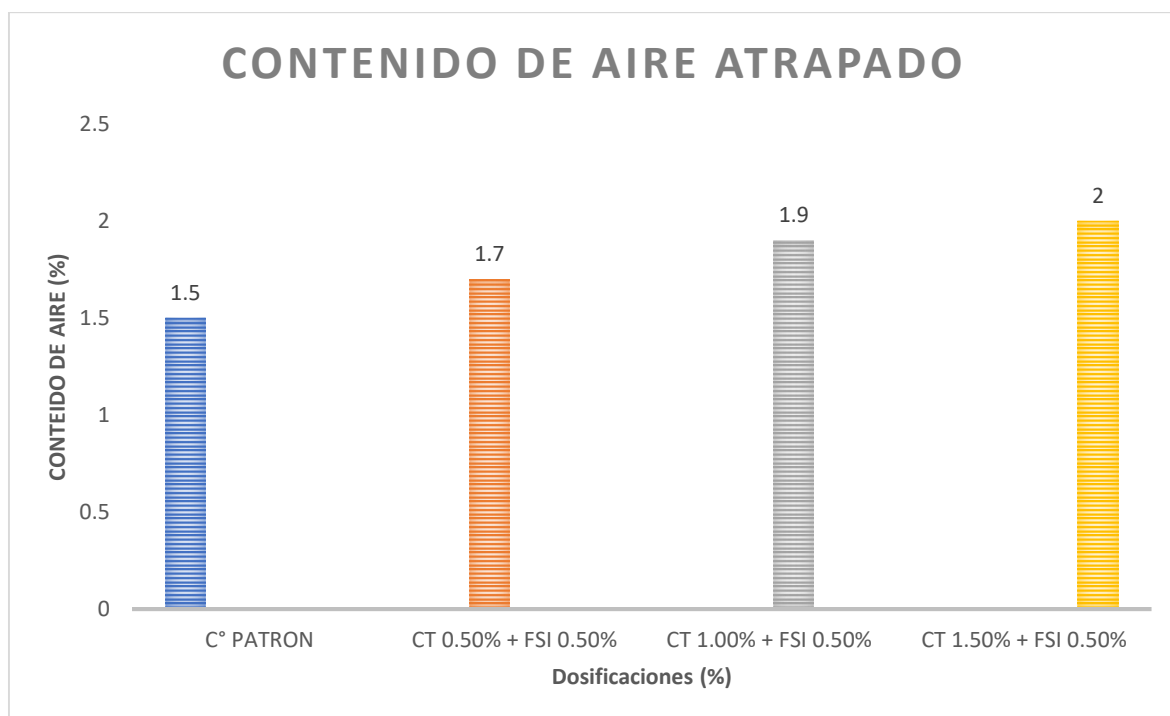
La prueba de peso unitario utilizada es suficiente ya que el valor puede determinarse al añadir CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%.

### C. CONTENIDO DE AIRE

Para **Capillo y Palma (2020)**, en su investigación el contenido de aire en el C° patrón fue 3%, al añadir paja de trigo al 0.5%, 1.0% y 1.5%, sus resultados fueron 2.4%, 2.8% y 3.0% disminuyendo 20.00%, 6.67% y 0.00% respectivamente con la muestra patrón. (ver gráfico)



En la actual investigación el contenido de aire del C° patrón fue 1.5% y al añadir CT y FSI, en dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, fueron de 1.7%,1.9% y 2.0%, incrementado 13.33%, 26.67% y 33.33% respectivamente con respecto a concreto patrón. (Ver gráfico).



Para **Capillo y Palma (2020)** al adicionar 0.5%,1.0% y 1.5% de paja de trigo sus resultados fueron de 2.4%,2.8% y 3.0%, el contenido de aire con la adición de paja de trigo disminuyo 20.00%, 6.67% y 0.00 en relación al C° patrón, y en la actual investigación al añadir CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, incrementó 13.33%, 26.67% y 33.33% respectivamente, existiendo discrepancia en los resultados.

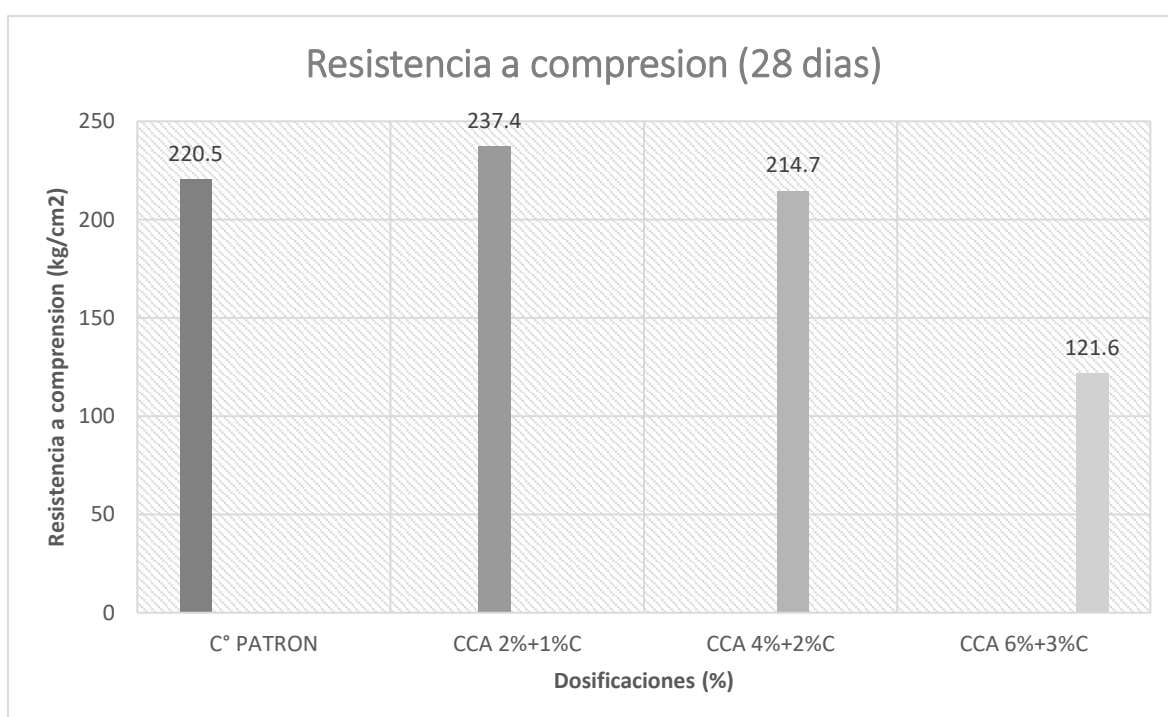
Los resultados de Capillo y Palma con la adición de 0.5%, 1.0% y 1.50% de paja de trigo se cumple el contenido de aire de diseño según la ASTM C231, en nuestro caso cumple al adicionar CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%.

Los ensayos empleados al contenido de aire son adecuados, debido a que nos permitieron determinar los valores al adicionar CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%.

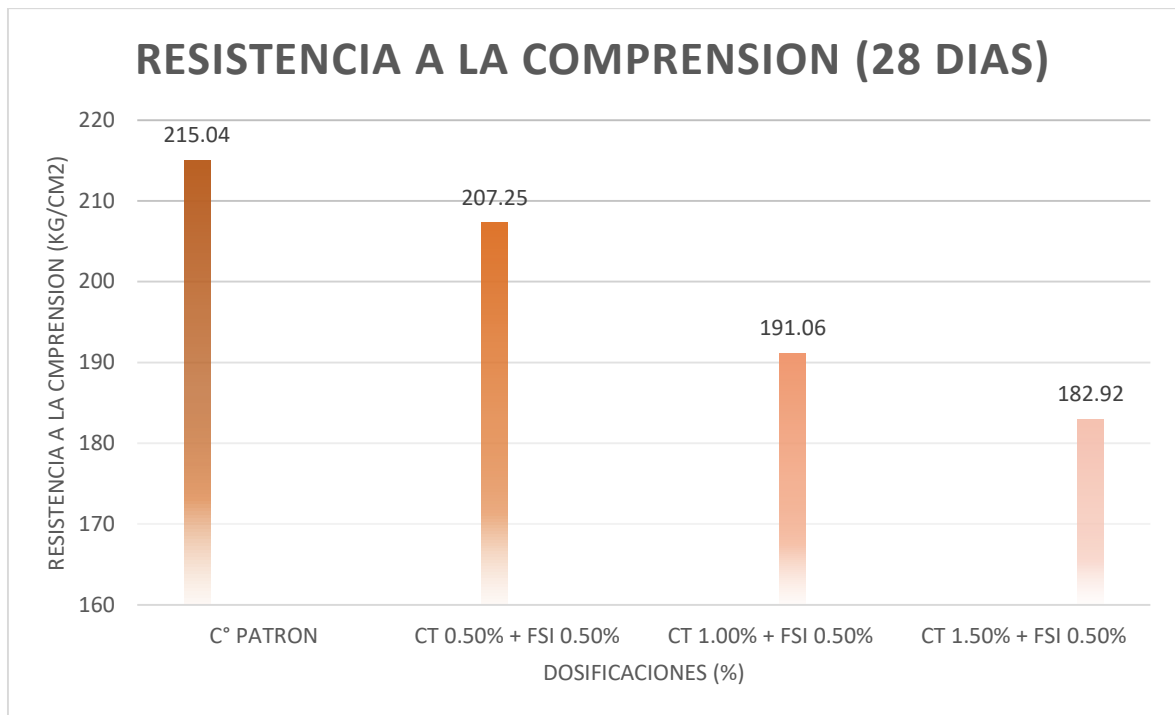
**Objetivo específico 2:** Determinar cómo influye la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades mecánicas del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , puno – 2022

### A. RESISTENCIA A COMPRESION

Para **Ruiz y Vizcarra (2020)**, la resistencia a compresión del C° patrón fue  $220.5\text{kg/cm}^2$  y al añadir CCA 2% + 1% C, CCA 4% + 2% C y CCA 3% + 3% C fueron de  $237.40\text{kg/cm}^2$ ,  $214.70\text{kg/cm}^2$  y  $121.60\text{kg/cm}^2$  respectivamente, en la añadidura de CCA 2% + 1% C incremento 7.66%, y en las otras adiciones disminuye 2.7% y 81.33% la resistencia a la compresión en relación al C° patrón. (Ver gráfico).



En la actual investigación la resistencia a compresión del C° patrón fue  $215.04\text{kg/cm}^2$  y al añadir CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, fueron de  $207.25\text{kg/cm}^2$ ,  $191.06\text{kg/cm}^2$  y  $182.92\text{kg/cm}^2$  respectivamente, disminuyendo 3.62%, 11.15% y 14.94% respectivamente con respecto al C° patrón. (Ver gráfico).



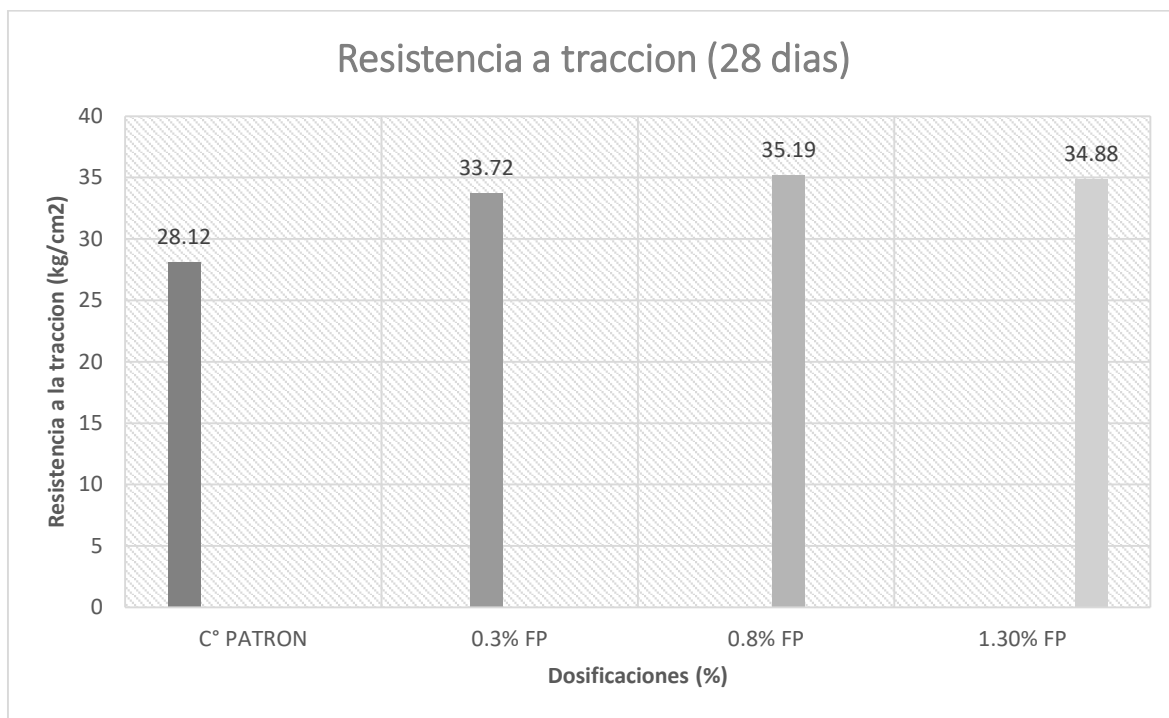
Para **Ruiz y Vizcarra (2020)** al adicionar CCA 2% + 1% C, CCA 4% + 2% C y CCA 3% + 3% C sus resultados fueron de 237.40 kg/cm<sup>2</sup>, 214.70 Kg/cm<sup>2</sup> y 121.60 kg/cm<sup>2</sup>, en las propiedades mecánicas del concreto, la resistencia a compresión en la adición de CCA 2% + 1% C incremento 7.66%, y en las otras adiciones disminuye 2.7% y 81.33% la resistencia a la compresión en relación al concreto patrón, y en la presente investigación al adicionar CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, disminuyeron 3.62%, 11.15% y 14.94% respectivamente, existiendo coincidencia en los resultados.

Los resultados de Ruiz y Vizcarra con la adición de 0.50% de fibra de ichu se cumple la resistencia mínima requerida de 210 kg/cm<sup>2</sup> según la ASTM C39, en nuestro caso no cumple al adicionar CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%.

La prueba de resistencia a compresión utilizada es suficiente ya que el valor puede determinarse al añadir CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%.

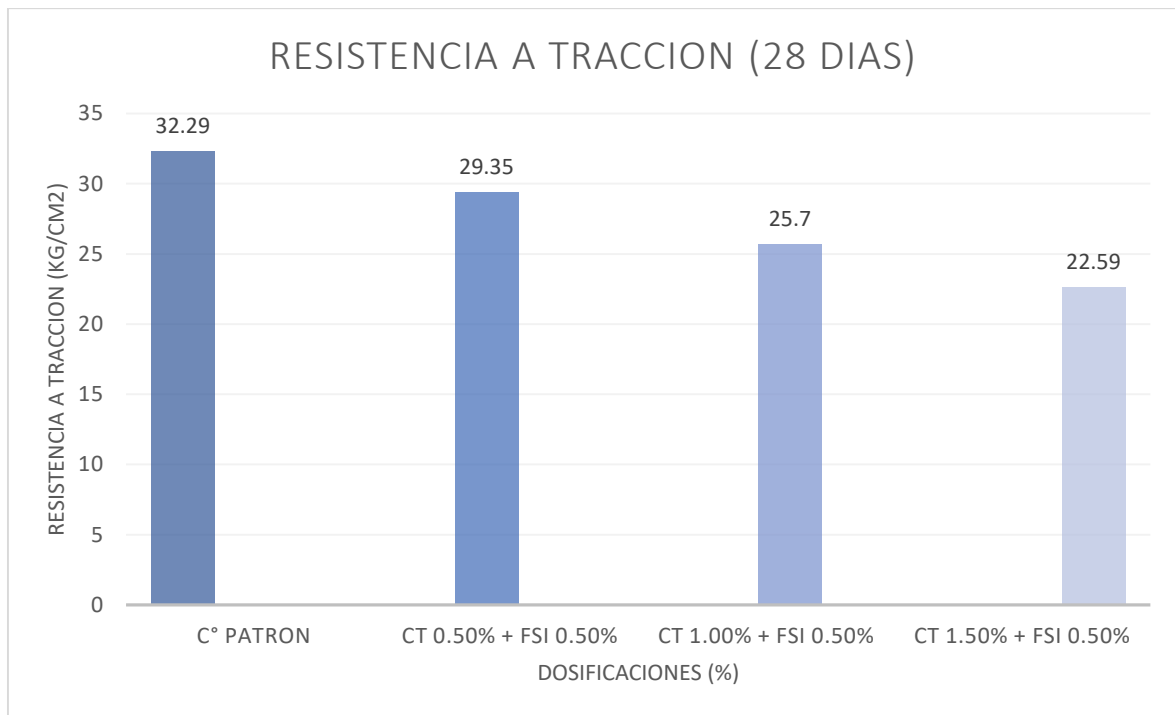
## B. RESISTENCIA A TRACCION INDIRECTA

Para **Cabello y Polo (2020)** en su tesis, la resistencia a tracción del C° patrón fue 28.12 Kg/cm<sup>2</sup> y al añadir fibras de papa al 0.3%, 0.8% y 1.30% fue 33.72kg/cm<sup>2</sup>, 35.19kg/cm<sup>2</sup> y 34.88kg/cm<sup>2</sup> incrementando la resistencia a tracción respecto al C° patrón en: 19.91%, 25.14% y 24.04% respectivamente. (Ver gráfico).



En la actual investigación la resistencia a tracción del C° patrón fue 32.29kg/cm<sup>2</sup> y al adicionar CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, fueron de 29.35kg/cm<sup>2</sup>, 25.7kg/cm<sup>2</sup> y 22.59kg/cm<sup>2</sup> disminuyendo 9.1%, 20.41% y 30.04% la resistencia a la tracción con respecto al C° patrón. (Ver gráfico).





Para **Cabello y Polo (2020)** al adicionar fibras de papa al 0.3%, 0.8% y 1.30% sus resultados fueron 33.72kg/cm<sup>2</sup>, 35.19kg/cm<sup>2</sup> y 34.88kg/cm<sup>2</sup> , la resistencia a tracción incrementó en 19.91%, 25.14% y 24.04% y en la actual investigación al añadir CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, disminuyeron 9.1%, 20.41% y 30.04% la resistencia a la flexión con respecto al C° patrón, existiendo discrepancia en los resultados.

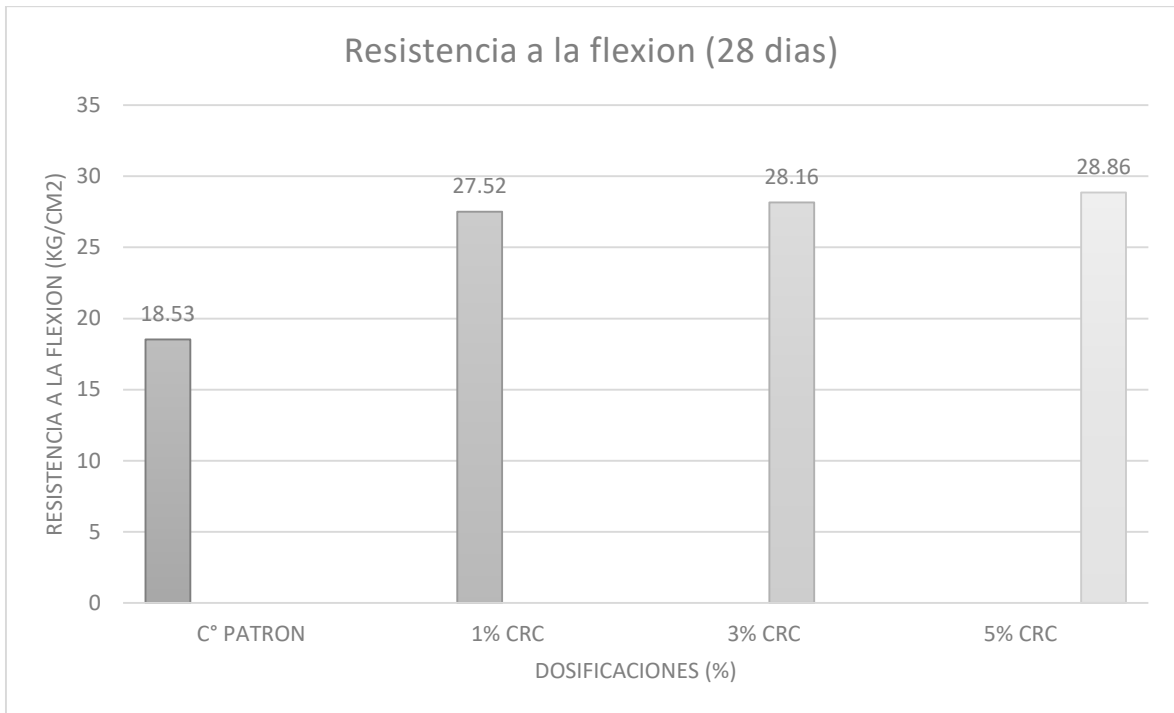
Los resultados de **Cabello y Polo** al adicionar fibras de papa al 0.3%, 0.8% y 1.30% se cumple la resistencia mínima según la E0.60 (Concreto Armado), en nuestro caso no cumple al adicionar CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%.

La prueba de resistencia a la tracción utilizada es suficiente ya que el valor puede determinarse al añadir CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%.

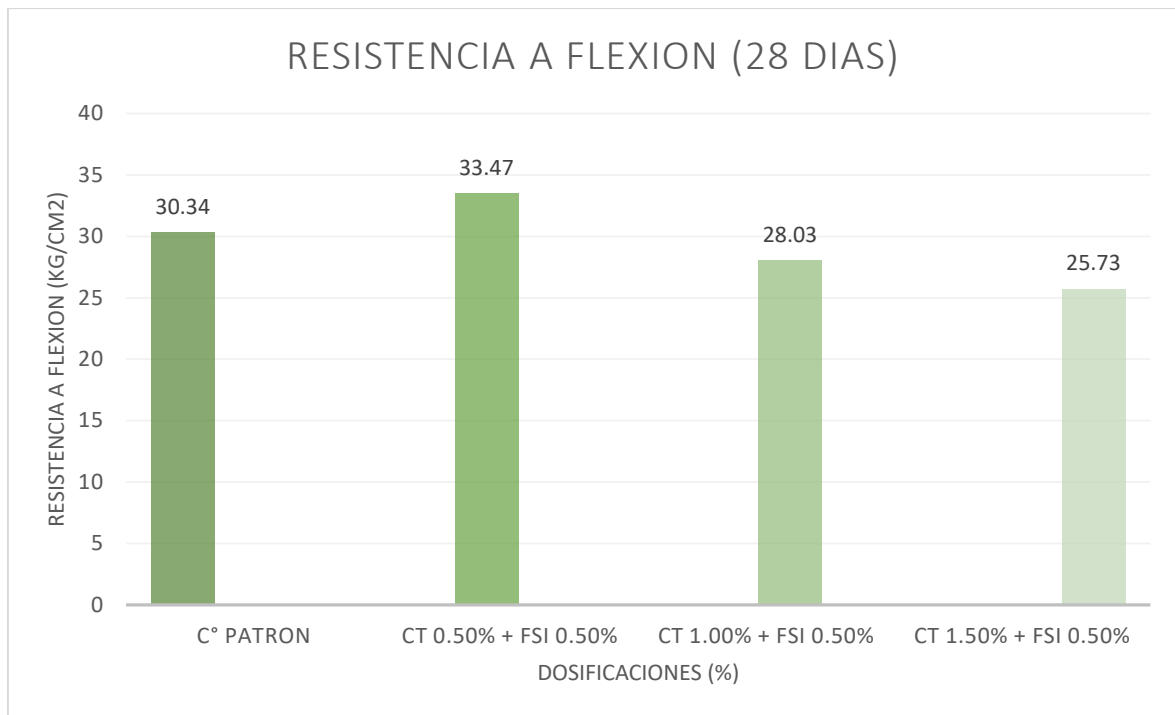
## RESISTENCIA A LA FLEXION

Para **Bedoya y Condori (2021)**, la resistencia a flexión del C° patrón fue 18.53 kg/cm<sup>2</sup> y añadiendo 1%, 3% y 5% de ceniza de rastrojo de cebada fueron

27.52kg/cm<sup>2</sup>, 28.16kg/cm<sup>2</sup> y 28.86kg/cm<sup>2</sup> incrementando la resistencia a la flexión respecto a la muestra patrón en 48.52%, 51.97% y 55.75%. (Ver gráfico).



En la actual investigación la resistencia a la flexión del C° patrón fue 30.34kg/cm<sup>2</sup> y al añadir CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, fueron de 33.47kg/cm<sup>2</sup>, 28.03kg/cm<sup>2</sup> y 25.73kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, en la dosificación CT 0.50%+FSI 0.50%, incrementa 10.32% y luego disminuye en 7.61% y 15.19% la resistencia a la flexión respecto al patrón. (Ver gráfico).



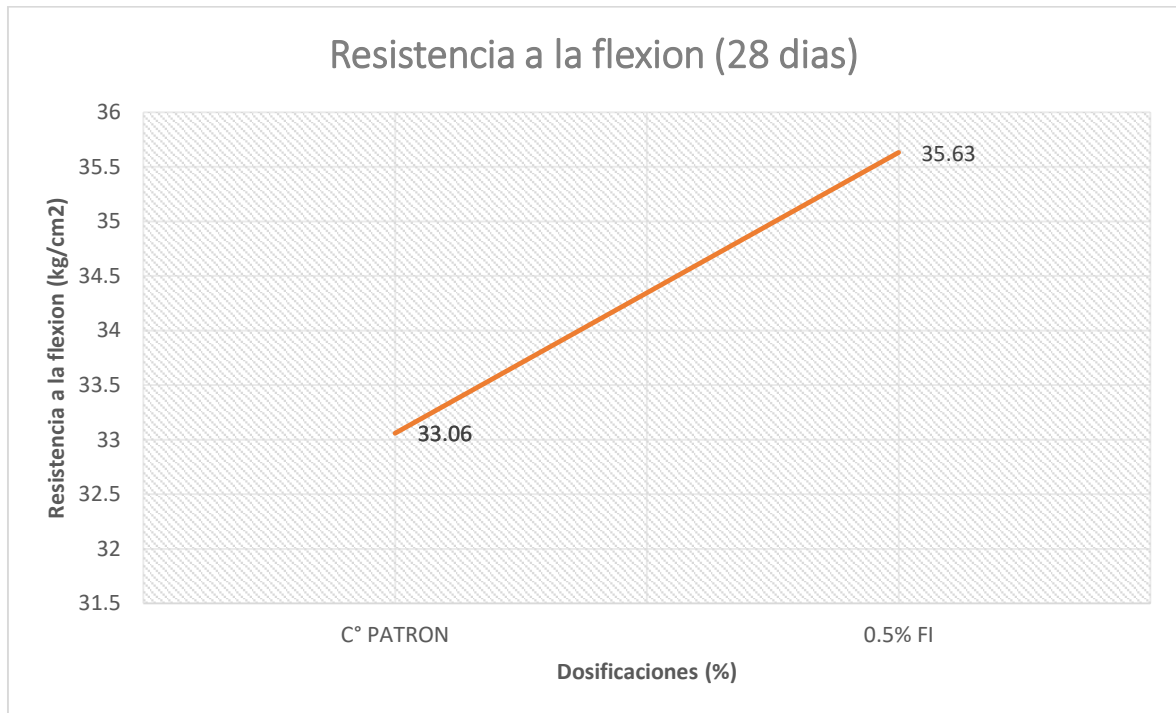
Para **Bedoya y Condori** al adicionar ceniza de rastrojo de cebada al 1%, 3% y 5% sus resultados fueron 27.52kg/cm<sup>2</sup>, 28.16kg/cm<sup>2</sup> y 28.86kg/cm<sup>2</sup>, en las propiedades mecánicas del concreto, la resistencia a flexión incrementó en 48.52%, 51.97% y 55.75% respectivamente y en la actual investigación al adicionar CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, en la dosificación CT 0.50%+FSI 0.50%, incrementa 10.32% y luego disminuye en 7.61% y 15.19% la resistencia a la flexión respecto al C° patrón, existiendo discrepancia en los resultados.

Los resultados de **Bedoya y Condori** al adicionar ceniza de rastrojo de cebada al 1%, 3% y 5% se cumple la resistencia mínima según la E0.60 (Concreto Armado), en nuestro caso solo se cumple al adicionar CT 0.50%+FSI 0.50%.

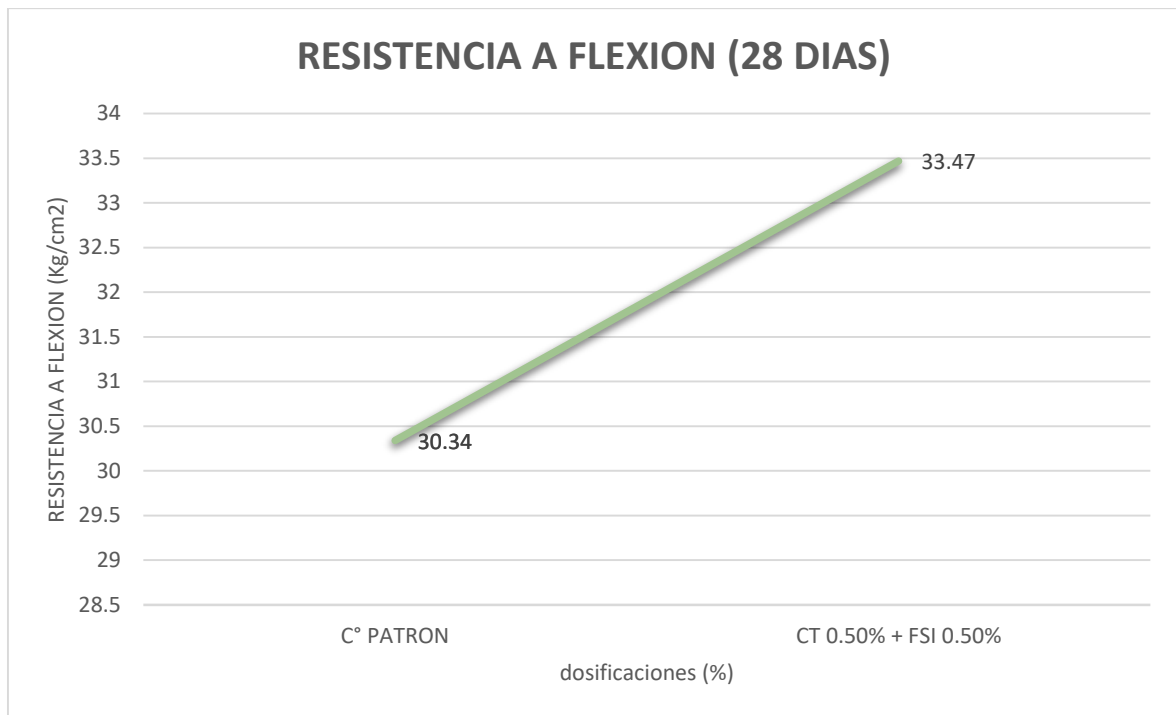
La prueba de resistencia a la flexión utilizada es suficiente ya que el valor puede determinarse al adicionar CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%.

**Objetivo específico 3:** Determinar la influencia de la dosificación en la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno – 2022.

Para **Ramos (2020)**, la resistencia a la flexión del C° patrón es  $33.06\text{kg/cm}^2$  y la resistencia a la flexión óptima se dio con la dosificación de 0.50% de fibra de ichu con una resistencia de  $35.63\text{kg/cm}^2$ .



En la presente investigación la resistencia a la flexión del concreto patrón es  $30.34\text{kg/cm}^2$  y la resistencia a la flexión óptima se dio con la adición de CT 0.50% + 0.50% FSI teniendo una óptima una resistencia a la flexión de  $33.47\text{kg/cm}^2$ .



Para **Ramos (2020)**, en su investigación existe una mayor influencia en la resistencia a la flexión con una dosificación de 0.50% de la fibra de ichu teniendo un resultado óptimo de 35.63 kg/cm<sup>2</sup>, mientras en la presente investigación se presenta una mayor influencia en la dosificación de CT 0.50%+ 0.50% FSI obteniendo y optimo resultado de 33.47 kg/cm<sup>2</sup>, existiendo una coincidencia en ambos proyectos.

## VI. CONCLUSIONES

### Propiedades en estado fresco:

1. Para la temperatura en el concreto patrón se obtuvo un resultado de 14.2°C y para las dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50% fueron 14.5°C, 14.2°C y 14.6°C respectivamente, concluyendo que al adicionar ceniza de totora y fibras de stipa ichu no incrementa potencialmente los valores numéricos del termómetro.
2. El asentamiento del concreto de la muestra patrón dio 8.89 cm y con las dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50, el asentamiento fue 8.89 cm, concluyendo que al adicionar ceniza de totora y fibras de stipa ichu no afecta en el asentamiento, cumpliendo con el asentamiento de 3" a 4" según el Comité ACI 211.1.
3. En cuanto al peso unitario del concreto la muestra patrón resulto con 2143.64 kg/m<sup>3</sup> y los resultados con las dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, el resultado fue 2123.12kg/cm<sup>3</sup>, 2253.15kg/cm<sup>3</sup>, 2121.39kg/cm<sup>3</sup>, 2112.7 kg/cm<sup>3</sup>, respectivamente. El peso unitario teórico 2173.2kg/cm<sup>3</sup>, por lo que todas las dosificaciones cumplen con el rendimiento según el diseño.
4. El contenido de aire del concreto patrón fue de 1.5% y las dosificaciones CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50%, fueron de 1.7%, 1.9% y 2% respectivamente. Concluyendo que se va incrementado el contenido de aire atrapado con las dosificaciones propuestas.

### Propiedades en estado endurecido:

1. Los resultados de resistencia en compresión del concreto patrón a 28días de curado es de 215.04kg/cm<sup>2</sup> y los resultados con las dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50% fueron de 207.25kg/cm<sup>2</sup>, 191.06kg/cm<sup>2</sup> y 182.92kg/cm<sup>2</sup> estos disminuyen su resistencia a la compresión en 3.62%,11.15% y 14.94% respectivamente, concluyendo que la ceniza de totora y fibra de stipa ichu influye negativamente a la resistencia a la compresión.

2. En cuanto a los resultados de resistencia a tracción del concreto patrón a 28 días de curado es de 32.29kg/cm<sup>2</sup> y los resultados con las dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50% fueron de 29.35kg/cm<sup>2</sup>, 25.70kg/cm<sup>2</sup> y 22.59kg/cm<sup>2</sup> estos disminuyen su resistencia a la tracción en 9.1%, 20.41% y 30.04%% respectivamente, concluyendo que la ceniza de totora y fibra de stipa ichu influye negativamente a la resistencia a la compresión.
3. Los resultados de la resistencia a flexión, el concreto patrón tuvo 30.34kg/cm<sup>2</sup> y los resultados con las dosificaciones de CT 0.50%+FSI 0.50%, CT 1.00%+FSI 0.50% y CT 1.50%+FSI 0.50% fueron de; 33.47kg/cm<sup>2</sup>, 28.03kg/cm<sup>2</sup> y 25.73kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, se tiene de 10.32% de incremento en CT 0.50%+FSI 0.50%, y luego disminuyendo considerablemente, concluyendo que la ceniza de totora aporta en dicha dosificación un incremento a la resistencia a la flexión. De la influencia de la dosificación de la fibra en las propiedades del concreto se tiene: Se concluye que la ceniza de totora y fibra de stipa ichu influye de manera negativa en el concreto y solamente teniendo un resultado óptimo en la resistencia a la flexión.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda continuar la investigación con la dosificación de CT 0.50% + FSI 0.50% respecto a la resistencia a flexión modificando los valores de la ceniza de totora.
2. No realizar un pre-calcinado en épocas que tengan un mayor flujo de aire ya que estas ocasionan que las cenizas de totora sean esparcidas por toda el área.
3. Tener un ambiente cerrado, pero con acceso de luz solar para que la fibra de stipa ichu pueda secarse y mantenerse limpio
4. Tener en cuenta el periodo del año cuando se vaya a realizar la recolección de las fibras ya que en épocas determinadas presentan mayor contenido de humedad y el cual requiere mayor tiempo de secado y afectan en otras composiciones físicas y químicas.



## REFERENCIAS

- ABANTO Castillo, Flavio. 2018.** *Tecnología del Concreto*. Lima : San Marcos, 2018. págs. 11-13.
- ABARCA, L y BALTAZAR, L. 2015.** *Resistencia del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con adición de cenizas de ichu*. Huaraz : Trabajo de grado, 2015.
- AGUILAR Ascarza, Gerardo Fernando y SERNANDES Monzón, Kheytilin Aydée. 2021.** *Adición de ceniza de bagazo de caña y panca de maíz para mejorar las propiedades mecánicas concreto  $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup>*. Universidad Cesar Vallejo, Lima : 2021.
- American Concrete Institute. 2019.** *Guía práctica para el diseño de mezcla de hormigón*. Quebec : s.n., 2019.
- APAZA, Maquera Gladys. 2022.** *Análisis del comportamiento físico-mecánico de adoquines de concreto adicionando fibra de totora para uso peatonal*. Universidad Cesar VALlejo, Lima : 2022.
- Aplicaciones constructivas de la totora.* **HIDALGO, Juan; NAVARRO, Justo. 2020.** Madrid : s.n., 2020, págs. 55-64.
- ARIAS, Fidias. 2018.** *El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica*. Venezuela : Caracas, 2018.
- ARTEAGA Conislla, Sabina Consuelo y CACCHA Reyes, Mariel Flora. 2021.** *Comparación en la adición de cenizas de la cascarilla de arroz y café para mejorar las propiedades del concreto  $F'c$  210kg/cm<sup>2</sup> en edificaciones*. Universidad Cesar Vallejo, Lima : 2021.
- ASTIGARRAGA, J. 2018.** *Hornos Eléctricos tipo Mufla para Tratamientos*. s.l. : Mc Graw Hill, 2018.
- AZA Medina, Leyda Cinthia. 2018.** *La totora como material de aislamiento térmico: propiedades y potencialidades*. Barcelona : Trabajo de grado, 2018.
- BAENA, Guillermina. 2019.** *Metodología de la investigación*. Mexico : Patria, 2019.
- BARRIGA Caceres, Ernesto y Jaime, BERNARDO Murillo. 2016.** *Aplicación y estudio de las propiedades de las celulosas recicladas obtenidas del papel periódico como una adición para el concreto 210kg/cm<sup>2</sup>*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima : 2016.
- BEDOYA Barrientos, Luis Alberto y CONDORI Blanco, Tania. 2021.** *"Influencia de ceniza de rastrojo de cebada y fibra de chillihua en un concreto  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>"*. Universidad Cesar Vallejo, Lima : 2021.
- BEDOYA, Carlos y DZUL, Luis. 2018.** *El concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana*.
- CABALLERO, Karen. 2017.** *Propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras metálicas*. 2017. págs. 18-23.

- CABELLO Maquin, Wilander Kevin y POLO Heredia, Cesar Augusto. 2020.** *Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto adicionando fibras de papa y zanahoria triturado, Puente Piedra 2020.* Universidad Cesar Vallejo, Lima : 2020.
- CAMPOY, Noe, y otros. 2020.** *Análisis esfuerzo-deformación de concreto reforzado con fibras metálicas y polímeros.* Mexico DF : s.n., 2020. Vol. 12.
- CAPILLO Sevillano, Gian Antonio y PALMA Pari, Leonardo. 2020.** *Adición paja de trigo para evaluar las propiedades físico - mecánico del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .* Iniversidad Cesar Vallejo, Lima : 2020.
- CORDERO, Angel Francisco, ABRIO, Maria Teresa y MAQUERA, Maria Jesus. 2019.** *El hormigón: Historia, antecedentes en obras y factores identificativos de su resistencia.* Madrid : Revista Tecnologia y desarrollo, 2019. Vol. 10. 16968085.
- CRUZ Garcia, Hilder. 2019.** *Influencia de ceniza de ladrillos artesanales en la resistencia a la compresion de adoquines de concreto.* Universidad Privada Del Norte, Trujillo : 2019.
- GUEVARA Dias, Victor Daniel y TANTARICO Vasquez, Mario Lilian. 2019.** *Evaluación comparativa de las características físico – mecánicas de las diferentes marcas de cemento portland tipo i, comercializadas en el norte y centro del Perú, 2018*”. Universidad Señor De Sipan, Pimentel : 2019.
- HERNANDEZ, R, FERNANDEZ, C y BAPTISTA, Lucio. 2018.** *Metodología de la investigación.* Mexico DF : McGraw-Hill, 2018.
- HERNANDEZ-SAMPIERI, R y MENDOZA, C. 2018.** *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta.* Mexico DF : Mc Graw Hill Education, 2018.
- HIDALGO, Juan Fernando. 2019.** *Aprovechamiento de la totora como material de construccion.* Universidad de Cuenca, Ecuador : 2019.
- HILARIO Alvarez, Daniel Anthony, Zorrilla, SIFUENTES y Urbano, Fisher. 2021.** *Influencia de la fibra seca de agave amarillo en las propiedades físico-mecánicas del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .* Universidad Cesar Vallejo, Lima : 2021.
- IPARRAGUIRRE Sanchez, Ronald Alberto. 2021.** *Influencia de la adición de la ceniza de la cascarilla de café en las propiedades del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .* Universidad Cesar Vallejo, Lima : 2021.
- IZA Tutillo, Gabriela Anabel. 2017.** *Caracterización mecánica del material compuesto de matriz epoxi reforzada con fibra vegetal (algodón) y fibra natural de stipa ichu (pasto de paramo) con secado natural y precocido para determinar propiedades mecanicas.* Universidad Tecnica de Ambato, Ambato : 2017.
- LA TORRE BARRA, Orlando Edilberto. 2019.** *Tecnología del concreto.* Juliaca : s.n., 2019.

**LUGO Mayor, David Jose. 2014.** *Efecto de las cenizas volantes tratadas termicamente como sustituo parcial del cemento en morteros.* Santiago de Cali : Trabajo de investigacion, 2014.

**MACIAS, Jose, ARTOLA, Maria y HERNANDEZ, Pedro. 2018.** *Utilización de fibras en hormigones.* Cuba : s.n., 2018.

**Ma-tay Pinel, D. 2020.** *Valorización de cenizas de bagazo procedentes de honduras: Posibilidades de uso en matrices de cemento pórtland.* Universidad politecnica de Valencia, Valencia : 2020.

**McCORMAC, Jack C. y BROWN, Russell H. 2019.** *Diseño de Concreto Reforzado.* Mexico DF : Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V, 2019. pág. 724.

**MOLOCHO Tiquillahuanca, Jhenfer y RODRIGUEZ Chumbe, Delia Margarita. 2020.** *Adición de la cascarilla de café y sus cenizas para Mejorar la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.* Universidad Cesar Vallejo, Lima : 2020.

**MORALES Tirado, Marco Alexander y CORIMANYA, Jhosep Oliver. 2020.** *Influencia de las cenizas de afrecho de cebada y rastrojo de maíz en las propiedades del concreto  $f'c=210$ kg/cm<sup>2</sup>.* Universidad Cesar Vallejo, Lima : 2020.

**NIÑO Hernández, Jairo Rene. 2010.** *Tecnología del concreto.* Colombia : ASOCRETO, 2010. 9789588564036.

**NIÑO Rojas, Victor Miguel. 2018.** *Metodología de la investigacion.* Bogotá : Ediciones de la U, 2018. 978-958-8675-94-7.

**NTP 334.009. 2005.** *Cemento Portland. Requisitos.* Lima : INDECOPI, 2005.

**NTP 334.104. 2011.** *Cementos. Ceniza volante y puzolana natural cruda o calcinada para uso en concreto. Especificaciones.* LIMA : INDECOPI, 2011.

**NTP 339.034. 2008.** *Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas CONCRETE.* Lima : INDECOPI, 2008.

**NTP 339.046. 2008.** *Método de ensayo paraderminar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto) .* Lima : INDECOPI, 2008.

**NTP 339.079. 2012.** *Método de ensayo para determinar laresistencia a la flexión del concreto en vigas simplementeapoyadas con cargas en el centro del tramo.* Lima : INDECOPI, 2012.

**NTP 339.083. 2003.** *Método de ensayo normalizado para contenido de aire de mezcla de hormigón (concreto), fresco por el metodo de presión.* Lima : INDECOPI, 2003.

**NTP 339.183. 2013.** *Práctica normalizada para la elaboración ycurado de especímenes de concreto en el laboratorio.* Lima : INDECOPI, 2013.

**NTP 339.185. 2013.** *Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.* Lima : INDECOPI, 2013.

**NTP 400.010. 2016.** *Agregados extracción y preparación de las muestras.* Lima : INDECOPI, 2016.

**NTP 400.012. 2001.** *Análisis granulométrico del agregado fino y grueso.* Lima : INDECOPI, 2001.

—. **2001.** *Análisis granulométrico del agregado fino y grueso.* Lima : INDECOPI, 2001.

**NTP 400.017. 2011.** *Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad.* Lima : INDECOPI, 2011.

**NTP 400.021. 2018.** *Método de ensayo normalizado para la densidad, densidad relativa y absorción del agregado grueso.* Lima : INDECOPI, 2018.

**NTP 400.022. 2013.** *Método de ensayo normalizado para la densidad, peso específico, y absorción del agregado fino.* Lima : INDECOPI, 2013.

**NTP 400.037. 2018.** *Requisitos para agregado.* Lima : INDECOPI, 2018.

**NTP, 339.047. 2006.** *Definiciones y terminología relativa al hormigón y agregados.* Lima : INDECOPI, 2006. 91.100.30.

**ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA. 1987.** *El estado mundial de la agricultura y de la alimentación, 1987-1988.* Roma : s.n., 1987. pág. 161. 925302660X.

**PABLO García, Michael y ORTIZ Mandujano, Carlos Raúl. 2020.** *Efecto de la incorporación de celulosa del papel bond reciclado en las propiedades mecánicas del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, Lima – 2020.* Universidad Cesar Vallejo, Lima : 2020.

**PALACIOS Baldeon, Luz Victoria. 2021.** *Evaluación de resistencia a compresión del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con adición de ceniza de coronta y nuez.* Universidad Cesar Vallejo, Lima : 2021.

**PINTADO Gonzaga, Joel Humberto y SIESQUEN Delgado, Jaime Cesar. 2021.** *Caracterización física – mecánica de concreto adicionando aserrín de madera y ceniza de cascarilla de arroz en la ciudad de San Ignacio – Cajamarca.* Universidad Cesar Vallejo, Lima : 2021.

**RAMOS Valer, Luis George. 2020.** *Comparación de la influencia del uso de ichu(stipa ichu) con nylon en la resistencia a tracción indirecta y a la flexión del concreto en arequipa.* Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa : 2020.

**RIVVA Lopez, Enrique. 2014.** *Diseño de mezclas. 1.* Lima : ICG, 2014. pág. 192. 693.5.

**ROMERO Pajuelo, Keyla Soraya y TINEO Navarro, Kelly Vanesa. 2021.** *Influencia de la ceniza de hoja de maíz y bagazo de cebada en el concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.* Universidad Cesar Vallejo, Lima : 2021.

- RUIZ Guamanta, Jhony y VIZCARRA Mendoza, Humberto Karuso. 2020.** *Diseño de concreto utilizando ceniza de cascarilla de arroz y celulosa, para mejorar la resistencia a la compresión. Tarapoto 2020.* Universidad Cesar Vallejo, Lima : 2020.
- Sánchez de Guzman, Diego. 2001.** *Tecnología del concreto y del mortero.* Colombia : Biblioteca de la construcción, 2001.
- SCHNEIDER, M, y otros. 2018.** *Sustainable cement production-present and future.* Suiza : Board, 2018. 0008-8846.
- SENSICO. 2019.** *Manual de preparacion,colocacion y cuidados del concreto.* [ed.] Tec. John Oré Torre. Lima : CARTOLAN EDITORES SRL, 2019. 2014-15086.
- TAMARA Colqui, Carlos Mauricio. 2021.** *Diseño de concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  adicionando fibra del pseudotallo de plátano para mejorar su comportamiento mecánico.* Universidad Cesar Vallejo, Lima : 2021.
- TORIBIO, Deivid y UGAS, Junior. 2021.** *Evaluación del concreto reforzado con fibras de acero recicladas para mejorar las propiedades de un pavimento rígido.* Universidad San Martin de Porres. Lima : Trabajo de grado, 2021.
- VEGA, Griselle. 2019.** *Programa nacional de manejo de cuencas hidrograficas y consevacion de suelos.* 2019.
- VILLEGAS Martinez, Carlos Alberto. 2018.** *Utilización de puzolanas naturales en la elaboración de prefabricados con base cementicia destinados a la construcción de viviendas de bajo costo.* Lima : Universida Nacional de Ingenieria, 2018.

## ANEXOS

Anexo 1.	Matriz de Consistencia.....	101
Anexo 2.	Matriz de Operacionalización de Variables.....	102
Anexo 3.	Análisis estadísticos de resultados.....	103
Anexo 4.	Resultados de Ensayos de Laboratorio.....	106
Anexo 5.	Confiabilidad.....	135
Anexo 6.	Instrumento de recolección de datos.....	165
Anexo 7.	Certificado de validación del instrumento de recolección de datos...	178
Anexo 8.	Cuadro de dosificación y resultados de antecedentes.....	181
Anexo 9.	Procedimientos.....	182
Anexo 10.	Análisis de costos.....	183
Anexo 11.	Captura de pantalla Turniting.....	182
Anexo 12.	Normativa.....	183
Anexo 13.	Mapas y planos.....	196
Anexo 14.	Panel fotográfico.....	195

## Anexo 1. Matriz de Consistencia

**TITULO:** “Influencia de la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades físicas-mecánicas del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Puno – 2022.”

**AUTOR:** Br. Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	V. INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Problema general: ¿Cómo influye la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Puno – 2022?	Objetivo general: Evaluar cómo influye la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades físicas-mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Puno – 2022	Hipótesis general: La ceniza de totora y fibras de stipa ichu influyen en las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Puno – 2022.	Ceniza de totora y fibras de stipa ichu	Dosificación	0%	Balanza de medición
					0.50% y 0.50%	
					1.00% y 0.50%	
					1.50% y 0.50%	
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECIFICA	V. DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
¿Cómo influye la de ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades físicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Puno - 2022?	Determinar cómo influye la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades físicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Puno - 2022	La ceniza de totora y fibras de stipa ichu influye en las propiedades físicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Puno – 2022	Propiedades físicas-mecánicas del concreto $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ .	Propiedades físicas.	Trabajabilidad (in)	Ficha de registro de ensayo según ASTM <del>C143/C143M</del>
					Segregación	Ficha de registro de ensayo ASTM <del>C1610/C1610M</del>
¿Cómo influye la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Puno - 2022?	Determinar cómo influye la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Puno - 2022	La ceniza de totora y fibras de stipa ichu influye en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Puno – 2022	Propiedades físicas-mecánicas del concreto $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ .	Propiedades físicas.	Exudación (%)	Ficha de registro de ensayo según ASTM <del>C222/C222M</del>
					Masa unitaria ( $\text{kg/cm}^3$ )	Ficha de registro de ensayo según ASTM <del>C128/C128M</del>
					Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	Ficha de registro de ensayo según ASTM <del>C1064/C1064M</del>
¿La dosificación de la ceniza de totora y fibras de stipa ichu influyen en las propiedades del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Puno - 2022?	Determinar la influencia de la dosificación en la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Puno – 2022	La dosificación de la ceniza de totora y fibras de stipa ichu influye en las propiedades del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Puno – 2022	Propiedades físicas-mecánicas del concreto $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ .	Propiedades mecánicas.	Contenido de aire atrapado (%)	Ficha de registro de ensayo según ASTM <del>C221/C221M</del>
					Resistencia a la compresión ( $\text{kg/cm}^2$ )	Ficha de registro de ensayo a la compresión según NTP 339.034
					Resistencia a la tracción ( $\text{kg/cm}^2$ )	Ficha de registro de ensayo a la compresión según NTP 339.084
					Resistencia a la flexión ( $\text{kg/cm}^2$ )	Ficha de registro de ensayo a la compresión según NTP 339.078

## Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables

**TITULO:** “Influencia de la ceniza de totora y fibras de stipa ichu en las propiedades físicas-mecánicas del concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , Puno – 2022.”

**AUTOR:** Br. Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Variable independiente (X1): Ceniza de totora y Fibra de stipa ichu	Totora: especie de junco de hasta 3m de altura que crece a orillas de los lagos, en terreno pantanosos o junto al mar, de tallo grueso, firme y cilíndrico; se usa construcciones de campo precarias, como techos o empalizadas, y para fabricar unas embarcaciones en la zona andina que se denominan caballitos de totora. (APLICACIÓN CONSTRUCTIVAS DE LA TOTORA, 2020)	El concreto está compuesto por cemento portland, agregados, agua y ceniza de totora y fibra de stipa ichu, con un porcentaje con respecto al peso del cemento.	Dosificación	0%	Razón	<b>Tipo de Investigación:</b> Aplicada. <b>Nivel de Investigación:</b> Explicativo. <b>Diseño de Investigación:</b> Experimental: Cuasi – Experimental. <b>Enfoque:</b> Cuantitativo. <b>Población:</b> 112 briquetas y 16 viguetas. <b>Muestra:</b> 72 probetas y 12 vigas de concreto. <b>Muestreo:</b> No Probabilístico . <b>Técnica:</b> Observación directa. <b>Instrumento de recolección de datos:</b> - Fichas de recolección de datos - Equipos y herramientas de laboratorio. - Software de análisis de datos. (Excel, SPSS)
				0.5%		
				1%		
				1.5%		
	Stipa Ichu: es una hierba herbácea originaria de la puna. Crecen en la parte superior del suelo, esta hierba son consumidos por los animales. Se considera un tallo cilíndrico duro, impermeable y liso, son utilizados por los pobladores de los altos andes para construir los techos de sus viviendas o los revestimientos de sus viviendas. (VEGA GRISELLE)			0.00%	Razón	
0.50%						
Variable dependiente (Y1): Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	Las propiedades físicas del concreto abarcan aquellas cualidades que se pueden identificar a simple vista y/o mediciones simples, a su vez son inherentes, es decir, que no depende si el tamaño de la mezcla es menor o mayor, sino depende del cuidado que se tenga con ella. (Rivera 2013).	Las propiedades físicas del concreto se medirán con ensayos.	Propiedades físicas	Trabajabilidad (in)	Razón	
				Segregación		
				Exudación (%)		
				Masa unitaria ( $\text{kg/cm}^3$ )		
				Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )		
				Contenido de aire atrapado (%)		
	Las propiedades mecánicas del concreto son aquellas relacionadas con el comportamiento del concreto en estado endurecido sometido a solicitaciones mecánicas sobre él. (Toribio & Ugaz 2021).	Las propiedades mecánicas del concreto se medirán con ensayos a testigos de concreto cilíndricos y vigas.	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión ( $\text{kg/cm}^2$ )		
				Resistencia a la tracción ( $\text{kg/cm}^2$ )		
				Resistencia a la flexión ( $\text{kg/cm}^2$ )		



### Anexo 3. Análisis estadísticos de resultados

ANÁLISIS ESTADÍSTICO	
<b>RESISTENCIA EN COMPRESION</b>	
<b>A. PRUEBA DE NORMALIDAD</b>	
<b>PASO 1: PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD</b>	
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia en Compresión Si tienen normalidad	
H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia en Compresión No tienen normalidad.	
<b>PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA:</b> $\alpha=5\%$ (0.05)	
<b>PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA:</b>	
Para muestras mayores a 50 datos se utiliza Kolmogorov-Smirnova ( $n > 50$ , K - S).	
Para muestras menores a 50 datos se utiliza Shapiro-Wilk ( $n \leq 50$ , S - W).	

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resis_Compresion	0.147	36	0.049	0.933	36	0.031
CT_FSI	0.170	36	0.010	0.858	36	0.000289

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se tienen 36 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con p-valor=0.031

#### PASO 4. REGLA DE DECISIÓN

Si  $p\text{-valor} < 0.05$  - Se rechaza la hipótesis nula.

$p\text{-valor} = 0.031$

Comparación:  $0.031 < 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis alterna.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia en Compresión NO tienen normalidad.

#### PASO 5. CONCLUSIÓN

Los datos de la variable resistencia en compresión no tiene normalidad relacionado con la ceniza de totora y fibra de stipa ichu con un nivel de significancia del 5%.

B. CORRELACION DE SPEARMAN	
<b>PASO 1: PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS</b>	
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia en Compresión Si tienen Homogeneidad.	
H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia en Compresión No tienen Homogeneidad.	
<b>PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA</b>	
$\alpha=5\%$ (0.05)	
<b>PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN</b>	

Correlaciones				
			Resis_Compresion	CT_FSI
Rho de Spearman	Resis_Compresion	Coefficiente de correlación	1.000	-.538**
		Sig. (bilateral)		0.000711
		N	36	36
	CT_FSI	Coefficiente de correlación	-.538**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.001	
		N	36	36

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Se tiene un  $p\text{-valor} = 0.000711$  y coeficiente de correlación  $r$  de Spearman de 0,538 (53.8%).

#### PASO 4. REGLA DE DECISIÓN

Si  $p\text{-valor} < 0.05$  - Se rechaza la hipótesis nula.

$p\text{-valor} = 0.000711$

Comparación:  $0.000711 < 0.05$

Entonces se acepta la hipótesis alterna.

H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia en Compresión NO tienen normalidad.




#### PASO 5. CONCLUSIÓN

Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable de la resistencia a compresión con adición de ceniza de totora y fibras de stipa ichu está relacionada de manera directa con ( $r = -0.538$ ).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO						
<b>RESISTENCIA A TRACCION</b>						
<b>A. PRUEBA DE NORMALIDAD</b>						
<b>PASO 1: PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD</b>						
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia a traccion Si tienen normalidad						
H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia a traccion No tienen normalidad.						
<b>PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA:</b> $\alpha=5\%$ (0.05)						
<b>PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA:</b>						
Para muestras mayores a 50 datos se utiliza Kolmogorov-Smirnov ( $n>50, K-S$ ).						
Para muestras menores a 50 datos se utiliza Shapiro-Wilk ( $n\leq 50, S-W$ ).						
<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resis_Traccion	0.139	36	0.076	0.922	36	0.015
CT_FSI	0.170	36	0.010	0.858	36	0.000
a. Corrección de significación de Lilliefors						
Se tienen 36 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con p-valor=0.015						
<b>PASO 4. REGLA DE DECISIÓN</b>						
Si p-valor $\leq$ 0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.						
p-valor=0.015						
Comparación: 0.015 $\leq$ 0.05						
Entonces se acepta la hipótesis alterna.						
H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia a traccion NO tienen normalidad.						
<b>PASO 5. CONCLUSIÓN</b>						
Los datos de la variable resistencia en compresión no tiene normalidad relacionado con la ceniza de totora y fibra de stipa ichu con un nivel de significancia del 5%.						
<b>B. CORRELACION DE SPEARMAN</b>						
<b>PASO 1: PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS</b>						
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia a Traccion Si tienen Homogeneidad.						
H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia a Traccion No tienen Homogeneidad.						
<b>PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA</b>						
$\alpha=5\%$ (0.05)						
<b>PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE SPEARMAN</b>						
<b>Correlaciones</b>						
			Resis_Traccion	CT_FSI		
Rho de Spearman	Resis_Traccion	Coeficiente de correlación	1.000	-.531**		
		Sig. (bilateral)		0.000863		
		N	36	36		
	CT_FSI	Coeficiente de correlación	-.531**	1.000		
		Sig. (bilateral)	0.001			
		N	36	36		
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).						
Se tiene un p-valor=0.000863 y coeficiente de correlación r de Spearman de 0,531 (53.1%).						
<b>PASO 4. REGLA DE DECISIÓN</b>						
Si p-valor $\leq$ 0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.						
p-valor=0.000863						
Comparación: 0.000863 $\leq$ 0.05						
Entonces se acepta la hipótesis alterna.						
H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia en Compresión NO tienen normalidad.						
<b>PASO 5. CONCLUSIÓN</b>						
Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable de la resistencia a traccion con adición de ceniza de totora y fibras de stipa ichu está relacionada de manera directa con (r=0.531).						

ANÁLISIS ESTADÍSTICO						
<b>RESISTENCIA A FLEXION</b>						
<b>A. PRUEBA DE NORMALIDAD</b>						
<b>PASO 1: PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD</b>						
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia a traccion Si tienen normalidad						
H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia a traccion No tienen normalidad.						
<b>PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA:</b> $\alpha=5\%$ (0.05)						
<b>PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA:</b>						
Para muestras mayores a 50 datos se utiliza Kolmogorov-Smirnova ( $n>50$ , K – S).						
Para muestras menores a 50 datos se utiliza Shapiro-Wilk ( $n\leq 50$ , S – W).						
	<b>Pruebas de normalidad</b>					
	<b>Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup></b>			<b>Shapiro-Wilk</b>		
	<b>Estadístico</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>	<b>Estadístico</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>
Resis_Flexion	0.132	12	,200 <sup>*</sup>	0.932	12	0.402
CT_FSI	0.166	12	,200 <sup>*</sup>	0.876	12	0.07834
* . Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						
Se tienen 12 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con p-valor=0.402						
<b>PASO 4. REGLA DE DECISIÓN</b>						
Si p-valor $\leq$ 0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.						
p-valor=0.015						
Comparación: 0.402 $>$ 0.05						
Entonces se acepta la hipótesis nula						
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia a traccion Si tienen normalidad						
<b>PASO 5. CONCLUSIÓN</b>						
Los datos de la variable resistencia a flexion si tiene normalidad relacionado con la ceniza de totora y fibra de stipa ichu con un nivel de significancia del 5%.						
<b>B. CORRELACION DE PEARSON</b>						
<b>PASO 1: PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS</b>						
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia a Flexion Si tienen Homogeneidad.						
H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia a Flexion No tienen Homogeneidad.						
<b>PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA</b>						
$\alpha=5\%$ (0.05)						
<b>PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON</b>						
<b>Correlaciones</b>						
		Resis_Flexion	CT_FSI			
Resis_Flexion	Correlación de Pearson	1	-,756 <sup>**</sup>			
	Sig. (bilateral)		0.00448			
	N	12	12			
CT_FSI	Correlación de Pearson	-,756 <sup>**</sup>	1			
	Sig. (bilateral)	0.004				
	N	12	12			
** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).						
** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).						
Se tiene un p-valor=0.00448 y coeficiente de correlación r de Pearson de 0,756 (75.6%).						
<b>PASO 4. REGLA DE DECISIÓN</b>						
Si p-valor $\leq$ 0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.						
p-valor=0.00448						
Comparación: 0.00448 $<$ 0.05						
Entonces se acepta la hipótesis alterna.						
H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia en Compresión NO tienen normalidad.						
<b>PASO 5. CONCLUSIÓN</b>						
Existe evidencia estadística significativa para decir que la variable de la resistencia a traccion con adición de ceniza de totora y fibras de stipa ichu está relacionada de manera directa con (r=0.531).						

## Anexo 4. Resultados de Ensayos de Laboratorio

 <b>LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO</b> CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES RUC: 20601612616																															
INFORME DE ENSAYO <b>ANÁLISIS QUÍMICO</b>																															
CÓDIGO DE ENSAYO <b>GCT - AQ - 011</b> <small>Pág. 1 de 1</small>																															
<b>PROYECTO</b> : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"	<b>FECHA INGRESO</b> : 2022-08-03																														
<b>UBICACIÓN</b> : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA	<b>FECHA EMISIÓN</b> : 2022-09-07																														
<b>SOLICITA</b> : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER	<b>ENSAYADO EN</b> : LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.																														
<b>Muestra</b> : CENIZA DE TOTORA <b>N° de Muestra</b> : M - 1	<b>Color</b> : GRIS <b>Aspecto</b> : POLVO																														
<b>Fecha ensayo</b> : 4-08-2022																															
<b>ANÁLISIS FÍSICO:</b> Ph: 6,52                      C.E: 0,15 mS/cm																															
<b>ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICAS</b>																															
<table border="1"> <tbody> <tr><td>SiO<sub>2</sub></td><td>%</td><td>30,52</td></tr> <tr><td>CaO</td><td>%</td><td>10,85</td></tr> <tr><td>MgO</td><td>%</td><td>3,56</td></tr> <tr><td>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></td><td>%</td><td>1,43</td></tr> <tr><td>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></td><td>%</td><td>2,05</td></tr> <tr><td>Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub></td><td>%</td><td>2,23</td></tr> <tr><td>Na<sub>2</sub>O</td><td>%</td><td>&lt;0,1</td></tr> <tr><td>K<sub>2</sub>O</td><td>%</td><td>22,89</td></tr> <tr><td>LOI</td><td>%</td><td>26,40</td></tr> <tr><td>H<sub>2</sub>O</td><td>%</td><td>0,64</td></tr> </tbody> </table>	SiO <sub>2</sub>	%	30,52	CaO	%	10,85	MgO	%	3,56	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,43	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	2,05	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	2,23	Na <sub>2</sub> O	%	<0,1	K <sub>2</sub> O	%	22,89	LOI	%	26,40	H <sub>2</sub> O	%	0,64	
SiO <sub>2</sub>	%	30,52																													
CaO	%	10,85																													
MgO	%	3,56																													
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,43																													
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	2,05																													
Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	2,23																													
Na <sub>2</sub> O	%	<0,1																													
K <sub>2</sub> O	%	22,89																													
LOI	%	26,40																													
H <sub>2</sub> O	%	0,64																													
<b>OBSERVACIONES:</b> * Muestras ensayadas en laboratorio.																															
 GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  Ing. Raul Miranda Quintanilla CIP: 131480																															
Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.																															
<b>INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA</b>																															
Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco) Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com www.geocontroltotal.com																															

022533



## ANALISIS GRANULOMETRICO DISEÑO GLOBAL

CODIGO DE INFORME  
GCT-EDMG-143  
Pagina 1 de 1

PROYECTO: "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

SOLICITA : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

F. INGRESO : 2022-08-03

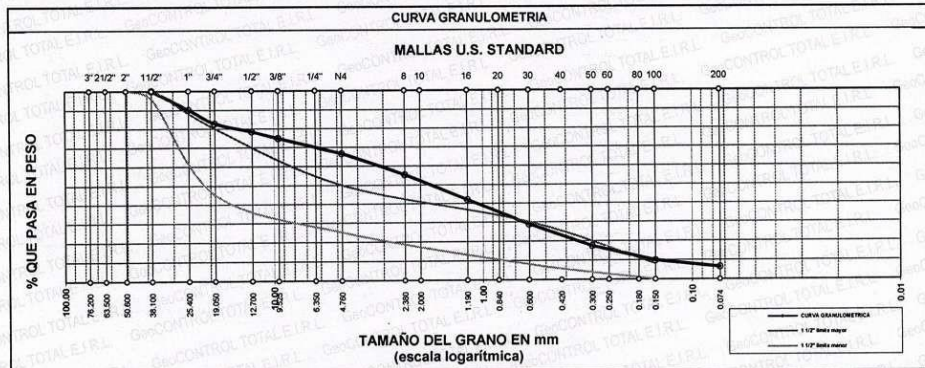
UBICACIÓN: PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

F. EMISIÓN : 2022-09-07

CANTERA : UNOCOLLA

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ENSAYO							RESULTADO	
TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	PESO CORREGIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	TAMAÑO MAXIMO: 2"	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200							P.L.= 1000.00
2 1/2"	63.500					100.00		P.L.= 1000.00
2"	50.800							P.P.= 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00		% w = 4
1"	25.400	99.20	99.20	9.92	9.92	90.08		TAMAÑO MAX. NOMINAL :
3/4"	19.050	74.10	74.10	7.41	17.33	82.67		1 1/2"
1/2"	12.700	43.30	43.30	4.33	21.66	78.34		CARACT. GRANULOMÉTRICAS:
3/8"	9.525	36.60	36.60	3.66	25.32	74.68		D10= 0.153 Cu= 21.9
1/4"	6.350							D30= 0.656 Cc= 0.83
No4	4.750	80.50	80.50	8.05	33.37	66.63		MODULO DE FINEZA
No8	2.360	113.00	113.00	11.30	44.67	55.33		mf = 4.54
No10	2.000							OBSERVACIONES:
No16	1.190	133.60	133.60	13.36	58.03	41.97		---
No20	0.840							
No30	0.600	132.30	132.30	13.23	71.26	28.74		
No40	0.420							
No50	0.300	113.50	113.50	11.35	82.61	17.39		
No60	0.250							
No80	0.180							
No100	0.150	75.60	75.60	7.56	90.17	9.83		
No200	0.074	34.30	34.30	3.43	93.60	6.40		
BASE		64.00	64.00	6.40	100.00	0.00		
TOTAL		1000.00	1000.00	100.00				
% PERDIDA		0.00						



OBSERVACIONES  
LA MUESTRA FUE PUESTA EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
Ing. Raul Miranda Quintanilla  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 172B - Juliaca (Ref. ex ovelo salida cusco)  
Teléfonos: 051-328598 / 951 010447 / 951 671569  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

022539

## ANALISIS GRANULOMETRICO DISEÑO GLOBAL

CODIGO DE INFORME

GCT-DMG-144

Página 1 de 1

**PROYECTO:** "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F<sub>c</sub> = 210 KG/CM<sup>2</sup>, PUNO 2022"

**SOLICITA :** BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

**F. INGRESO :** 2022-08-03

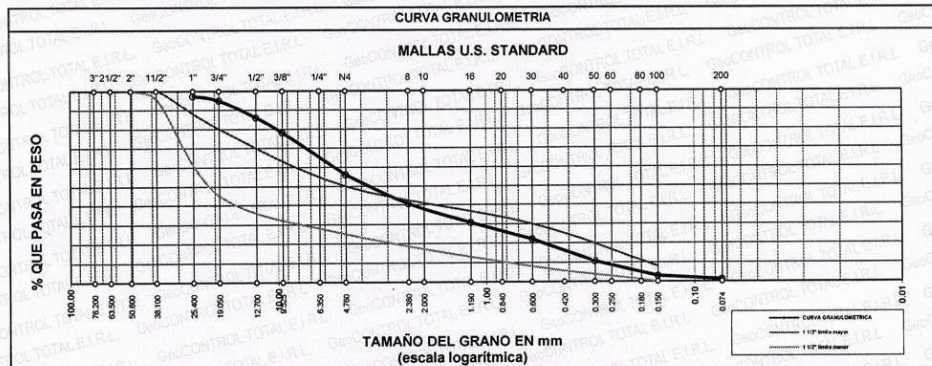
**UBICACIÓN:** PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

**F. EMISIÓN :** 2022-09-07

**CANTERA :** YOCARA

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

ENSAYO							RESULTADO	
TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	PESO CORREGIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	TAMAÑO MAXIMO:	1 1/2"
3"	76.200						DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
2 1/2"	63.500						P.L.=	5057.00
2"	50.800		0.00	0.00	0.00	100.00	P.L.=	5004.00
1 1/2"	38.100		0.00	0.00	0.00	100.00	P.P.=	1.05
1"	25.400	130.00	134.42	2.63	2.63	97.37	% W =	8
3/4"	19.050	118.00	122.42	2.40	5.03	94.97	TAMAÑO MAX. NOMINAL :	
1/2"	12.700	456.00	460.42	9.01	14.04	85.96	1"	
3/8"	9.525	402.00	406.42	7.95	21.99	78.01		
1/4"	6.350						CARACT. GRANULOMETRICAS:	
No4	4.760	1124.00	1128.42	22.08	44.07	55.93	D10= 0.288	Cu= 19.6
No8	2.380	780.00	784.42	15.35	59.42	40.58	D30= 1.144	Cc= 0.81
No10	2.000						D60= 5.64	
No16	1.190	502.00	506.42	9.91	69.33	30.67	MODULO DE FINEZA	
No20	0.840						mf =	4.81
No30	0.600	436.00	440.42	8.62	77.95	22.05	OBSERVACIONES:	
No40	0.420							
No 50	0.300	578.00	582.42	11.40	89.35	10.65		
No60	0.250							
No80	0.180							
No100	0.150	395.00	399.42	7.82	97.17	2.83		
No200	0.074	86.00	90.42	1.77	98.94	1.06		
BASE		50.00	54.42	1.08	100.00	0.00		
TOTAL		5057.00	5110.00	100.00				
% PERDIDA		1.05						



**OBSERVACIONES**  
 LA MUESTRA FUE PUESTA EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.  
 EL ENSAYO FUE REALIZADO CON AGREGADO PASANTE TAMIZ 1 1/2".

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
  
 Ing. Raul Miranda Quintanilla  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERIA - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

022540



# LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

CODIGO : GCT - FO - 46  
VERSION : 01  
FECHA : 28-11-2020

## DISEÑO DE MEZCLA F<sub>c</sub> = 210 Kg./cm.<sup>2</sup>

NORMAS: ACI 211.1.74, ACI 211.1.81

CODIGO DE INFORME

GCT- DMS - 662

Página 1 de 5

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F<sub>c</sub> = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

SOLICITA : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

CANTERA : ARENA Y PIEDRA RIO ISLA

FECHA INGRESO : 2022-08-03

FECHA EMISIÓN : 2022-09-07

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

DISEÑO ACI 211 F<sub>c</sub> = 210 Kg/cm2

RESULTADOS DE LABORATORIO			OTROS MATERIALES Y ADITIVOS		
CARACTERÍSTICAS FISICAS	AGREGADO GRUESO (GRAVA)	AGREGADO FINO (ARENA)	MATERIAL	PESO ESPECÍFICO TN/m <sup>3</sup>	P. U. BUELTO kg/m <sup>3</sup>
P <sub>a</sub> SSS	2.57	2.53	Cemento TIPO IP	2.850	1500
P.L. Varillado	1337	1641	Agua	1.000	---
P.L. Suelto	1294	1562			
% de Absorción	2.02	2.46			
% de Humedad Natural	4.19	1.84			
Módulo de Fineza	---	2.80			

1.- VALORES DE DISEÑO (ELEMENTOS DE ENTRADA)		2.- ANÁLISIS DE DISEÑO	
Asentamiento	3" - 4"	FACTOR CEMENTO	345.88 kg/m <sup>3</sup>
Tamaño Máximo	1 1/2"		8.14 bolsas/m <sup>3</sup>
Tamaño Máximo Nominal	1"	Volumen absoluto del cemento	0.1214 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Relación Agua Cemento	0.558	Volumen absoluto de agua	0.1930 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Agua Diseño Reducido(i)	193	Volumen absoluto de aire	0.0150 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
% DE REDUCCIÓN DE AGUA ESTIMADO	0.0%	Volumen Absoluto de Incorporador de aire	
AGUA DISEÑO REDUCIDO (i)	193	Volumen Absoluto de Plastificante	
TOTAL DE AIRE ATRAPADO DISEÑO	1.5 %	Volumen Absoluto de Fibra	
VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO	0.670	Volumen absoluto de la pasta	0.3294 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
ADITIVO:		Volumen absoluto de los Agregados:	
Incorporador de aire		Volumen absoluto del Agregado grueso	0.3483 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Plastificante		Volumen absoluto del Agregado fino	0.3224 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>
Fibra		SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS	1.0000
TOTAL DE AIRE ATRAPADO OBTENIDO	1.500%	4.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD	
3.- CANTIDAD DE MATERIALES POR m <sup>3</sup> EN PESO		CEMENTO	345.88 kg / m <sup>3</sup>
AGUA	193.00 kg / m <sup>3</sup>	AGREGADO FINO HÚMEDO	828.9780 kg / m <sup>3</sup>
AGREGADO FINO	814.02 kg / m <sup>3</sup>	AGREGADO GRUESO HÚMEDO	933.1629 kg / m <sup>3</sup>
AGREGADO GRUESO	895.60 kg / m <sup>3</sup>	5.- CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS	
Incorporador de aire		AGREGADO FINO	-0.6214 %
Plastificante		AGREGADO GRUESO	-5.0583 Litros
Fibra			2.1703 %
PESO DE MEZCLA:	2248.49 kg / m <sup>3</sup>	AGUA DE MEZCLA CORREGIDA :	178.6215 Litros por m <sup>3</sup> de concreto
6.- CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDOS POR m <sup>3</sup>		7.- CANTIDAD DE MATERIALES CORREGIDOS POR BOLSA DE CEMENTO	
CEMENTO	345.88 kg / m <sup>3</sup>	CEMENTO	42.5 kg / bolsa
AGUA	178.62 L / m <sup>3</sup>	AGUA	21.9 L / bolsa
AGREGADO FINO	828.98 kg / m <sup>3</sup>	AGREGADO FINO	101.9 kg / bolsa
AGREGADO GRUESO	933.16 kg / m <sup>3</sup>	AGREGADO GRUESO	114.7 kg / bolsa
Incorporador de aire		Incorporador de aire	kg / bolsa
Plastificante		Plastificante	kg / bolsa
Fibra		Fibra	kg / bolsa

	PORPORCIÓN EN PESO	PORPORCIÓN EN VOLUMEN	PROPORCIÓN VOL. UNITARIO (P3)	LEYENDA:
C	1.00	0.23	1.00	C: CEMENTO
A.F	2.40	0.53	2.30	A.F.: AGREGADO FINO
A.G	2.70	0.72	3.13	A.G.: AGREGADO GRUESO

TANDA DE ENSAYOS PARA UNA PROBETA DE 15 x 30.						TANDA DE ENSAYOS PARA UNA VIGA DE 51 x 15 x 15 CM.					
Cantidad de materiales	C.P.	0.5% + 0.5%	1.0% + 0.5%	1.5% + 0.5%	und	Cantidad de materiales	C.P.	0.5% + 0.5%	1.0% + 0.5%	1.5% + 0.5%	und
CEMENTO	346	1.8	1.8	1.8	kg	CEMENTO	346	4.0	4.0	4.0	kg
AGUA	179	0.9	0.9	0.9	lt	AGUA	179	2.0	2.0	2.0	lt
A. FINO	829	4.4	4.4	4.4	kg	A. FINO	829	9.5	9.5	9.5	kg
A. GRUESO	933	4.9	4.9	4.9	kg	A. GRUESO	933	10.7	10.7	10.7	kg
BTIPA ICHU	---	---	9.2	9.2	g	BTIPA ICHU	---	---	19.8	19.8	g
CENIZA TOTORA	---	---	9.2	18.3	g	CENIZA TOTORA	---	---	19.8	39.7	g

**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 M<sup>3</sup>.  
\* Se recomienda efectuar ensayos preliminares con los materiales que se utilizan en la obra y el Aditivo para determinar la proporción más favorable para su respectiva dosificación.  
\* Este diseño de mezcla no contempla la Adición de ningún tipo de Aditivo.  
\* Se debiera de hacer las correcciones del W% del A.F. y A.G.

**COMENTARIOS Y/O OBSERVACIONES**  
\* Las muestras fueron puestas en el laboratorio por el solicitante.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

022507



**ANÁLISIS MECANICO Y PROPIEDADES FISICAS DE LOS AGREGADOS**

**PROYECTO :** "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"  
**SOLICITANTE :** BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER  
**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA  
**CANTERA :** ARENA Y PIEDRA RIO ISLA  
**FECHA INGRESO :** 2022-08-03  
**FECHA EMISIÓN :** 2022-09-07  
**ENSAYADO EN:** LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**ARENA**

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Especifico y Absorción Método del Picnómetro																																				
3/4"	0.00	0.00	0.00	100.00		<table border="0"> <tr> <td>A</td> <td>-Peso de muestra secada al horno</td> <td>488.00</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>-Peso de muestra saturada seca (SSS)</td> <td>500.00</td> </tr> <tr> <td>Wc</td> <td>-Peso del picnómetro con agua</td> <td>670.00</td> </tr> <tr> <td>W</td> <td>-Peso del Pic. + muestra + agua</td> <td>972.00</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>PESO ESPECIFICO</b></td> </tr> <tr> <td>Wc+B =</td> <td>1170</td> <td>Wc+B-W = 198</td> </tr> <tr> <td>Pe =</td> <td>B</td> <td>= 2.53</td> </tr> <tr> <td>Wc+ B - W</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>ABSORCION</b></td> </tr> <tr> <td>B =</td> <td>500.00</td> <td>B-A = 12.00</td> </tr> <tr> <td>Abs =</td> <td>(B-A) X 100</td> <td>= 2.46</td> </tr> <tr> <td colspan="3">A</td> </tr> </table>	A	-Peso de muestra secada al horno	488.00	B	-Peso de muestra saturada seca (SSS)	500.00	Wc	-Peso del picnómetro con agua	670.00	W	-Peso del Pic. + muestra + agua	972.00	<b>PESO ESPECIFICO</b>			Wc+B =	1170	Wc+B-W = 198	Pe =	B	= 2.53	Wc+ B - W			<b>ABSORCION</b>			B =	500.00	B-A = 12.00	Abs =	(B-A) X 100	= 2.46	A	
A	-Peso de muestra secada al horno	488.00																																							
B	-Peso de muestra saturada seca (SSS)	500.00																																							
Wc	-Peso del picnómetro con agua	670.00																																							
W	-Peso del Pic. + muestra + agua	972.00																																							
<b>PESO ESPECIFICO</b>																																									
Wc+B =	1170	Wc+B-W = 198																																							
Pe =	B	= 2.53																																							
Wc+ B - W																																									
<b>ABSORCION</b>																																									
B =	500.00	B-A = 12.00																																							
Abs =	(B-A) X 100	= 2.46																																							
A																																									
3/8"	0.00	0.00	0.00	100.00																																					
N° 4	0.00	0.00	0.00	100.00																																					
N° 8	465.00	18.53	18.53	81.47																																					
N° 16	451.00	17.97	36.49	63.51																																					
N° 30	304.00	12.11	48.61	51.39																																					
N° 50	825.00	32.87	81.47	18.53																																					
N° 100	326.00	12.99	94.46	5.54																																					
N° 200	112.00	4.46	98.92	1.08																																					
FONDO	27.00	1.08	100.00	0.00																																					
SUMA	2510.00	100.00																																							
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico																																									
<b>Mf = MODULO DE FINEZA</b> 2.80																																									

**PIEDRA**

Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Especifico y Absorción Método de la Canastilla																																	
2"		0.00	0.00	100		<table border="0"> <tr> <td>A</td> <td>Peso Mat. Sat. Sup. Seca ( En Aire ) (gr)</td> <td>1260.00</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Peso Mat. Sat. Sup. Seca ( En Agua ) (gr)</td> <td>770.00</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)</td> <td>490.00</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>Peso material seco en estufa (105°C)(gr)</td> <td>1235.00</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>Vol. de masa = C- ( A - D ) (gr)</td> <td>465.00</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>PESO ESPECIFICO</b></td> </tr> <tr> <td>Pe bulk ( Base seca ) = D/C</td> <td></td> <td>2.520</td> </tr> <tr> <td>Pe bulk ( Base saturada) = A/C</td> <td></td> <td>2.571</td> </tr> <tr> <td>Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E</td> <td></td> <td>2.656</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><b>ABSORCION</b></td> </tr> <tr> <td>% de absorción = (( A - D ) / D * 100)</td> <td></td> <td>2.024</td> </tr> </table>	A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca ( En Aire ) (gr)	1260.00	B	Peso Mat. Sat. Sup. Seca ( En Agua ) (gr)	770.00	C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)	490.00	D	Peso material seco en estufa (105°C)(gr)	1235.00	E	Vol. de masa = C- ( A - D ) (gr)	465.00	<b>PESO ESPECIFICO</b>			Pe bulk ( Base seca ) = D/C		2.520	Pe bulk ( Base saturada) = A/C		2.571	Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E		2.656	<b>ABSORCION</b>			% de absorción = (( A - D ) / D * 100)	
A	Peso Mat. Sat. Sup. Seca ( En Aire ) (gr)	1260.00																																				
B	Peso Mat. Sat. Sup. Seca ( En Agua ) (gr)	770.00																																				
C	Vol. de masa + vol de vacios = A-B (gr)	490.00																																				
D	Peso material seco en estufa (105°C)(gr)	1235.00																																				
E	Vol. de masa = C- ( A - D ) (gr)	465.00																																				
<b>PESO ESPECIFICO</b>																																						
Pe bulk ( Base seca ) = D/C		2.520																																				
Pe bulk ( Base saturada) = A/C		2.571																																				
Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E		2.656																																				
<b>ABSORCION</b>																																						
% de absorción = (( A - D ) / D * 100)		2.024																																				
1 1/2"	0	0.00	0.00	100.00																																		
1"	385	9.03	9.03	90.97																																		
3/4"	997.00	23.38	32.40	67.60																																		
1/2"	1024.00	24.01	56.41	43.59																																		
3/8"	972.00	22.79	79.20	20.80																																		
1/4"	0.00	0.00	79.20	20.80																																		
N° 4	887.00	20.80	100.00	0.00																																		
FONDO	0.00	0.00	100.00	0.00																																		
SUMA	4265.00	100.00																																				
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico																																						

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
  
 Ing. Raúl Miranda Quintanilla  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERIA - CONSTRUCCION - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISION - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovelo salida cusco)  
 Telefonos: 051-928589 / 951 010447 / 951 871568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

022508



## LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

### CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM C566-19

CODIGO DE INFORME

GCT- DMS - 662

Página 2 de 5

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F<sub>c</sub> = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

SOLICITANTE: BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

CANTERA : ARENA Y PIEDRA RIO ISLA

FECHA INGRESO : 2022-08-03

FECHA EMISIÓN : 2022-09-07

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
MASA DE LA TARA MAS MUESTRA HUMEDA	542.20	MASA DE LA TARA MAS MUESTRA HUMEDA	1324.20
MASA DE LA TARA MAS MUESTRA SECA	523.40	MASA DE LA TARA MAS MUESTRA SECA	1302.20
MASA DEL TARRO	75.20	MASA DEL TARRO	105.00
MASA DEL AGUA	18.80	MASA DEL AGUA	22.00
MASA DE LA MUESTRA SECA	448.20	MASA DE LA MUESTRA SECA	1197.20
% HUMEDAD	4.19	% HUMEDAD	1.84

### PESOS UNITARIOS

ASTM C29/C29M-17a

DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO SUELTO			AGREGADO GRUESO SUELTO		
	9785	9880	9777	12435	12428	12470
MASA DEL MOLDE MAS MUESTRA	6542	6542	6542	8268	8268	8268
MASA DEL MOLDE	2095	2095	2095	3226	3226	3226
VOLUMEN DEL MOLDE	1548	1593	1544	1292	1289	1302
RESULTADO	1562			1294		
PROMEDIO TOTAL	1562			1294		

DESCRIPCIÓN	AGREGADO FINO VARILLADO			AGREGADO GRUESO VARILLADO		
	9978	9989	9975	12578	12584	12580
MASA DEL MOLDE MAS MUESTRA	6542	6542	6542	8268	8268	8268
MASA DEL MOLDE	2095	2095	2095	3226	3226	3226
VOLUMEN DEL MOLDE	1640	1645	1638	1336	1338	1337
RESULTADO	1641			1337		
PROMEDIO TOTAL	1641			1337		

OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Kaul Miranda Quintanilla  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.

Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovelo salida cusco)  
Teléfonos: 051-923588 / 951 010447 / 951 671568  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

022509

CODIGO DE INFORME

GCT- DMS - 662

Página 4 de 5

## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

NTP 400.037, ASTM C33/C33M-18

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

SOLICITA : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

FECHA INGRESO : 2022-08-03

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

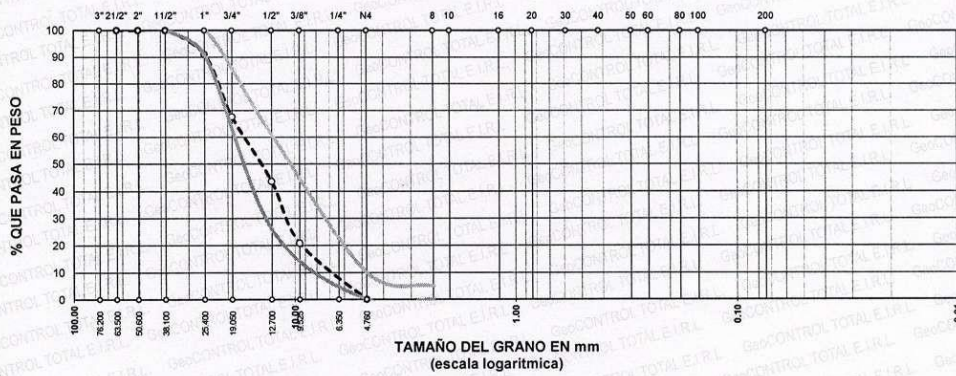
FECHA EMISIÓN : 2022-09-07

CANTERA : RIO ISLA

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200						Peso inicial = 4265 Tamaño máx. N = 1"  <b>OBSERVACIONES:</b> ASTM C 33 se empleo la granulometria HUSO 57
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100 %	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	90 - 100 %	
1"	25.400	385.00	9.03	9.03	90.97		
3/4"	19.050	997.00	23.38	32.40	67.60	25 - 60 %	
1/2"	12.700	1024.00	24.01	56.41	43.59		
3/8"	9.525	972.00	22.79	79.20	20.80	40 - 70 %	
1/4"	6.350	0.00	0.00	79.20	20.80		
No4	4.760	887.00	20.80	100.00	0.00	0 - 10%	
BASE		0.00	0.00	0.0	100.0		
TOTAL		4265.00	100.00				
% PERDIDA		0.00					

### CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
  
 Ing. Raul Miranda Quintanilla  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-326588 / 951 010447 / 951 671568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

022510

CODIGO DE INFORME

GCT- DMS - 662

Página 5 de 5

## ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

NTP 400.037, ASTM C33/C33M-18

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

SOLICITA : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

FECHA INGRESO : 2022-08-03

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

FECHA EMISIÓN : 2022-09-07

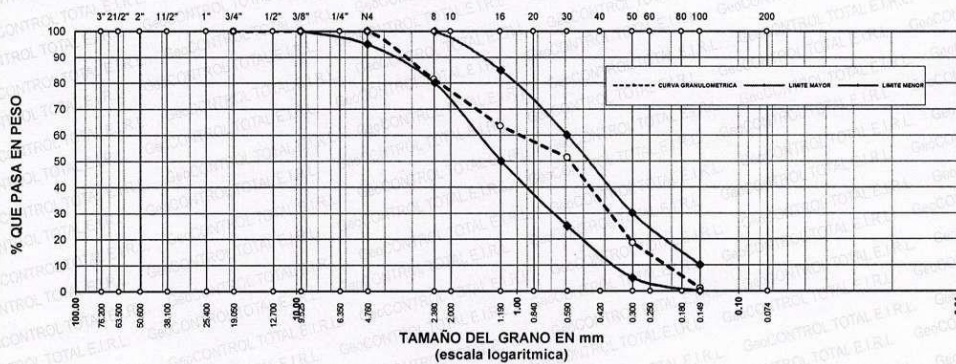
CANTERA : RIO ISLA

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO	%RET. ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	Peso Inicial = 2510
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100 %	
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	80 - 100 %	Modulo de Fineza = 2.80
No8	2.380	465.00	18.53	18.53	81.47		
No10	2.000						
No16	1.190	451.00	17.97	36.49	63.51	50 - 85 %	
No20	0.840						
No30	0.590	304.00	12.11	48.61	51.39	25 - 60 %	
No40	0.420						
No 50	0.300	825.00	32.87	81.47	18.53	05 - 30 %	
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149	326.00	12.99	94.46	5.54	0-10%	
No200	0.074	112.00	4.46	98.92	1.08		
BASE		27.00	1.08	100	0		
TOTAL		2510.00	100.00				
% PERDIDA		1.08					

OBSERVACIONES:  
ASTM C 33 se empleo la granulometria HUSO C

### CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES: LAS MUESTRAS FUERON PUESTAS EN LABORATORIO POR EL SOLICITANTE

GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
Ing. Raúl Miranda Quintanilla  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
Teléfonos: 051-328599 / 951 010447 / 951 871599  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

022511



# LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO  
**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA**  
 ASTM C78 / C78M-18

CODIGO DE INFORME
GCT - EFG - 015
Página 1 de 4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

UBICACIÓN: PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

F. INGRESO : 2022-08-03

F. EMISIÓN : 2022-09-07

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Tipo de muestra : Concreto endurecido  
 Presentación : Prismas de concreto endurecido  
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78**

N°	PRISMA		FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA	CARGA KN
	ELEMENTO	CÓDIGO							
1	MUESTRA PATRON	MPV - 01	2022-08-06	2022-09-03	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	30.32 kg/cm2	22.90
2	MUESTRA PATRON	MPV - 02	2022-08-06	2022-09-03	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	29.99 kg/cm2	23.15
3	MUESTRA PATRON	MPV - 03	2022-08-06	2022-09-03	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	30.72 kg/cm2	23.74

**OBSERVACIONES**

DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES:	NO	TAMAÑO DEL PRISMA: 15 x 15 x 51 cm	ASTM C78 - 08
1	Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.		
2	Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo		
3	La altura y Ancho es medida promedio en base a dos lecturas.		
4	Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de GEOCONTROL TOTAL		
5	---		
6	---		



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miranda Quintanilla  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 871588  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

022512

INFORME DE ENSAYO  
**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA**  
 ASTM C78 / C78M-18

CODIGO DE INFORME  
 GCT - EFC - 015  
 Página 2 de 4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

UBICACIÓN: PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

F. INGRESO : 2022-08-03

F. EMISIÓN : 2022-09-07

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

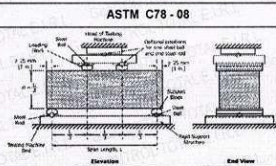
Tipo de muestra : Concreto endurecido  
 Presentación : Prismas de concreto endurecido  
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78**

N°	PRISMA		FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA	CARGA kN
	ELEMENTO	CÓDIGO							
1	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	MPV - 04	2022-08-06	2022-09-03	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	33.85 kg/cm2	26.14
2	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	MPV - 05	2022-08-06	2022-09-03	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	33.00 kg/cm2	25.52
3	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	MPV - 06	2022-08-06	2022-09-03	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	33.55 kg/cm2	25.78

**OBSERVACIONES**

DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES:	NO	TAMAÑO DEL PRISMA: 15 x 15 x 51 cm
1	Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.	
2	Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo	
3	La altura y Ancho es medida promedio en base a dos lecturas.	
4	Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de GEOCONTROL TOTAL	
5	---	
6	---	



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

*Raul Miranda Quintanilla*  
 Ing. Raul Miranda Quintanilla  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-326566 / 951 010447 / 951 671566  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

022513



# LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

## MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA

ASTM C78 / C78M-18

CODIGO DE INFORME

GCT - EFC - 015

Página 3 de 4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

UBICACIÓN: PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

SOLICITA : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

F. INGRESO : 2022-08-03

F. EMISIÓN : 2022-09-07

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Tipo de muestra : Concreto endurecido  
Presentación : Prismas de concreto endurecido  
F'c de diseño : 210 kg/cm2

### RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

N°	PRISMA		FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA	CARGA kN
	ELEMENTO	CÓDIGO							
1	1.0% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	MPV - 07	2022-08-06	2022-09-03	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	27.88 kg/cm2	21.42
2	1.0% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	MPV - 08	2022-08-06	2022-09-03	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	28.59 kg/cm2	22.01
3	1.0% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	MPV - 09	2022-08-06	2022-09-03	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	27.61 kg/cm2	21.17

### OBSERVACIONES

DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES:	NO	TAMAÑO DEL PRISMA : 15 x 15 x 51 cm	ASTM C78 - 08
1	Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.		
2	Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo		
3	La altura y Ancho es medida promedio en base a dos lecturas.		
4	Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de GEOCONTROL TOTAL		
5	---		
6	---		



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

*Raul Miranda Quintanilla*

Ing. Raul Miranda Quintanilla  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
Teléfonos: 051-928558 / 951 010447 / 951 871598  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

022514



# LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO  
**MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA**  
 ASTM C78 / C78M-18

CODIGO DE INFORME
GCT - EFC - 018
Página 4 de 4

**PROYECTO :** "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**SOLICITA :** BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

**F. INGRESO :** 2022-08-03

**F. EMISIÓN :** 2022-09-07

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Tipo de muestra : Concreto endurecido  
 Presentación : Prismas de concreto endurecido  
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78**

N°	PRISMA		FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA	CARGA KN
	ELEMENTO	CÓDIGO							
1	1.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	MPV - 10	2022-08-06	2022-09-03	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	25.52 kg/cm2	19.85
2	1.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	MPV - 11	2022-08-06	2022-09-03	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	26.35 kg/cm2	20.34
3	1.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	MPV - 12	2022-08-06	2022-09-03	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	25.32 kg/cm2	19.74

**OBSERVACIONES**

DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES:	NO	TAMAÑO DEL PRISMA: 15 x 15 x 51 cm	ASTM C78 - 08
1	Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.		
2	Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo		
3	La altura y Ancho es medida promedio en base a dos lecturas.		
4	Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de GEOCONTROL TOTAL		
5	---		
6	---		



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

*Rawal Miranda Quintanilla*  
 Ing. Rawal Miranda Quintanilla  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovelo salida cusco)  
 Telefonos: 051-323588 / 951 010447 / 951 071568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

022515



**INFORME DE ENSAYO**  
**ENSAYO DE TRACCIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO**  
ASTM C498/C496M-17

**CODIGO DE INFORME**  
**GCT - ETC - 018**

Página 1 de 4

**PROYECTO :** "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

**UBICACIÓN :** PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

**SOLICITA :** BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

**F. INGRESO :** 2022-08-03

**F. EMISION :** 2022-09-07

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Tipo de muestra :** Concreto endurecido  
**Presentación :** Especímenes cilíndricos  
**F'c de diseño :** 210 kg/cm2

Nº	PROBETA		FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA		TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
	ELEMENTO	CÓDIGO						Kg	kN	
1	MUESTRA PATRON	---	6/08/2022	13/08/2022	7	30.47	15.32	14090.49	138.18	19.22 kg/cm2
2	MUESTRA PATRON	---	6/08/2022	13/08/2022	7	30.51	15.29	14245.49	139.7	19.44 kg/cm2
3	MUESTRA PATRON	---	6/08/2022	13/08/2022	7	30.46	15.21	14498.38	142.18	19.92 kg/cm2
4	MUESTRA PATRON	---	6/08/2022	20/08/2022	14	30.2	15.24	18613.97	182.54	25.75 kg/cm2
5	MUESTRA PATRON	---	6/08/2022	20/08/2022	14	30.14	15.24	18431.44	180.75	25.55 kg/cm2
6	MUESTRA PATRON	---	6/08/2022	20/08/2022	14	30.17	15.18	18991.27	186.24	26.40 kg/cm2
7	MUESTRA PATRON	---	6/08/2022	3/09/2022	28	30.18	15.18	23122.15	226.75	32.13 kg/cm2
8	MUESTRA PATRON	---	6/08/2022	3/09/2022	28	30.22	15.21	22928.40	224.85	31.76 kg/cm2
9	MUESTRA PATRON	---	6/08/2022	3/09/2022	28	30.14	15.12	23610.60	231.54	32.98 kg/cm2

**OBSERVACIONES**

	DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES:	NO	TAMAÑO DE PROBETAS : 15 x 30 cm	
1	La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.			
2	La descripción de las briquetas fue proporcionado por el solicitante.			
3	El diámetro y longitud es medida promedio en base a dos lecturas.			
4	Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.			
5	---			
6	---			



**GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.**

*Raul Miranda Quintanilla*  
**Ing. Raul Miranda Quintanilla**  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

022516

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO DE TRACCIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO**  
 ASTM C496/C496M-17

CODIGO DE INFORME  
 GCT - ETC - 018  
 Página 2 de 4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

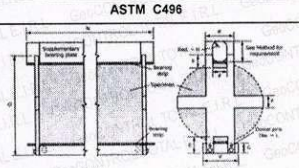
F. INGRESO : 2022-08-03

F. EMISION : 2022-09-07

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Tipo de muestra : Concreto endurecido  
 Presentación : Especímenes cilíndricos  
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

Nº	PROBETA		FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA		TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
	ELEMENTO	CÓDIGO						Kg	kN	
1	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	13/08/2022	7	30.24	15.21	12253.98	120.17	16.96 kg/cm2
2	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	13/08/2022	7	30.24	15.17	11985.79	117.54	16.63 kg/cm2
3	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	13/08/2022	7	30.31	15.14	12058.19	118.25	16.73 kg/cm2
4	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	20/08/2022	14	30.27	15.21	14454.53	141.75	19.99 kg/cm2
5	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	20/08/2022	14	30.14	15.11	14140.46	138.67	19.77 kg/cm2
6	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	20/08/2022	14	30.32	15.08	14362.76	140.85	20.00 kg/cm2
7	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	3/09/2022	28	30.17	15.04	21391.89	209.78	30.01 kg/cm2
8	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	3/09/2022	28	30.25	15.24	20878.77	204.75	28.83 kg/cm2
9	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	3/09/2022	28	30.20	15.18	21043.96	206.37	29.22 kg/cm2

OBSERVACIONES		
DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES:	NO	TAMAÑO DE PROBETAS : 15 x 30 cm
1	La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.	
2	La descripción de las briquetas fue proporcionado por el solicitante.	
3	El diámetro y longitud es medida promedio en base a dos lecturas.	
4	Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.	
5	---	
6	---	



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 Ing. Raul Miranda Quintanilla  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovelo salida cusco)  
 Telefonos: 051-326588 / 951 010447 / 951 071599  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

022517

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO DE TRACCIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO**  
 ASTM C496/C496M-17

CODIGO DE INFORME  
 GCT - ETC - 018  
 Página 3 de 4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

F. INGRESO : 2022-08-03

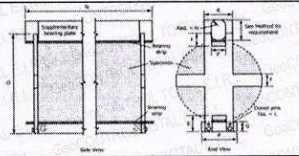
F. EMISION : 2022-09-07

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Tipo de muestra : Concreto endurecido  
 Presentación : Especímenes cilíndricos  
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

Nº	PROBETA		FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA		TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
	ELEMENTO	CÓDIGO						Kg	kN	
1	0.5% CENIZA TOTORA + 1.0% STIPA ICHU	---	6/08/2022	13/08/2022	7	30.24	15.24	10456.21	102.54	14.44 kg/cm2
2	0.5% CENIZA TOTORA + 1.0% STIPA ICHU	---	6/08/2022	13/08/2022	7	30.54	15.24	11092.51	108.78	15.17 kg/cm2
3	0.5% CENIZA TOTORA + 1.0% STIPA ICHU	---	6/08/2022	13/08/2022	7	30.38	15.09	10885.51	106.75	15.12 kg/cm2
4	0.5% CENIZA TOTORA + 1.0% STIPA ICHU	---	6/08/2022	20/08/2022	14	30.27	15.21	12928.01	126.78	17.88 kg/cm2
5	0.5% CENIZA TOTORA + 1.0% STIPA ICHU	---	6/08/2022	20/08/2022	14	30.18	15.17	12524.20	122.82	17.42 kg/cm2
6	0.5% CENIZA TOTORA + 1.0% STIPA ICHU	---	6/08/2022	20/08/2022	14	30.27	15.22	13100.34	128.47	18.10 kg/cm2
7	0.5% CENIZA TOTORA + 1.0% STIPA ICHU	---	6/08/2022	3/09/2022	28	30.26	15.18	18654.76	182.94	25.85 kg/cm2
8	0.5% CENIZA TOTORA + 1.0% STIPA ICHU	---	6/08/2022	3/09/2022	28	30.17	15.24	18533.41	181.75	25.66 kg/cm2
9	0.5% CENIZA TOTORA + 1.0% STIPA ICHU	---	6/08/2022	3/09/2022	28	30.31	15.12	18420.22	180.84	25.59 kg/cm2

OBSERVACIONES

DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES:	NO	TAMAÑO DE PROBETAS : 15 x 30 cm	ASTM C496
1	La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.		
2	La descripción de las briquetas fue proporcionado por el solicitante.		
3	El diámetro y longitud es medida promedio en base a dos lecturas.		
4	Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.		
5	---		
6	---		



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
 Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovelo salida cusco)  
 Telefonos: 051-326588 / 951 010447 / 951 671569  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

022518



# LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

## ENSAYO DE TRACCIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE CONCRETO

ASTM C496/C496M-17

CODIGO DE INFORME

GCT - ETC - 018

Página 4 de 4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

F. INGRESO : 2022-08-03

F. EMISION : 2022-08-07

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Tipo de muestra : Concreto endurecido  
 Presentación : Especímenes cilíndricos  
 F'c de diseño : 210 kg/cm2

Nº	PROBETA		FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (Días)	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA		TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
	ELEMENTO	CÓDIGO						Kg	kN	
1	0.5% CENIZA TOTORA + 1.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	13/08/2022	7	30.34	15.24	9468.10	92.85	13.04 kg/cm2
2	0.5% CENIZA TOTORA + 1.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	13/08/2022	7	30.28	15.18	9704.68	95.17	13.44 kg/cm2
3	0.5% CENIZA TOTORA + 1.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	13/08/2022	7	30.18	15.14	9232.54	90.54	12.86 kg/cm2
4	0.5% CENIZA TOTORA + 1.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	20/08/2022	14	30.25	15.2	10243.09	100.45	14.18 kg/cm2
5	0.5% CENIZA TOTORA + 1.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	20/08/2022	14	30.31	15.20	10549.00	103.45	14.58 kg/cm2
6	0.5% CENIZA TOTORA + 1.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	20/08/2022	14	30.25	15.17	10480.68	102.78	14.54 kg/cm2
7	0.5% CENIZA TOTORA + 1.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	3/09/2022	28	30.37	15.12	19606.14	162.85	23.02 kg/cm2
8	0.5% CENIZA TOTORA + 1.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	3/09/2022	28	30.28	15.11	16051.41	157.41	22.33 kg/cm2
9	0.5% CENIZA TOTORA + 1.5% STIPA ICHU	---	6/08/2022	3/09/2022	28	30.32	15.19	16221.71	159.08	22.42 kg/cm2

### OBSERVACIONES

DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES:	NO	TAMAÑO DE PROBETAS : 15 x 30 cm	ASTM C496
1	La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.		
2	La descripción de las briquetas fue proporcionado por el solicitante.		
3	El diámetro y longitud es medida promedio en base a dos lecturas.		
4	Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.		
5	---		
6	---		



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miranda Quintanilla  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

022519



## LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO DE COMPRESION**  
NTP 339.034 - 2015

CODIGO DE INFORME  
**GCT - EC - 2031**  
Página 1 de 4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA GENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"  
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA  
SOLICITA : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

F. INGRESO : 2022-08-03  
F. EMISIÓN : 2022-09-07  
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Nº	PROBETA			FECHA		EDAD (Días)	DIAMETRO (cm)	AREA (cm2)	F'c (kg/cm2)	CARGA MAXIMA (kgf)	CARGA MAXIMA (kN)	RESULTADOS	
	ELEMENTO	CODIGO	VACIADO	ROTURA	RESISTENCIA ROTURA (F'c) (kgf/cm2)							%	TIPO DE FRACTURA
1	MUESTRA PATRON	---	2022-08-06	2022-08-13	7	15.29	183.61	210	30474.33	298.85	165.97	79.03%	tipo V
2	MUESTRA PATRON	---	2022-08-06	2022-08-13	7	15.28	183.37	210	30592.62	300.01	166.84	79.45%	tipo V
3	MUESTRA PATRON	---	2022-08-06	2022-08-13	7	15.23	182.18	210	30718.05	301.24	168.61	80.29%	tipo V
4	MUESTRA PATRON	---	2022-08-06	2022-08-20	14	15.03	177.3	210	33297.94	326.54	187.81	89.43%	tipo V
5	MUESTRA PATRON	---	2022-08-06	2022-08-20	14	15.00	176.6	210	32503.58	318.75	184.05	87.64%	tipo V
6	MUESTRA PATRON	---	2022-08-06	2022-08-20	14	14.93	175.07	210	32850.28	322.15	187.64	89.35%	tipo V
7	MUESTRA PATRON	---	2022-08-06	2022-09-03	28	15.14	180.03	210	38801.37	380.51	215.53	102.63%	tipo V
8	MUESTRA PATRON	---	2022-08-06	2022-09-03	28	15.12	179.43	210	38326.18	375.85	213.60	101.71%	tipo V
9	MUESTRA PATRON	---	2022-08-06	2022-09-03	28	15.14	179.91	210	38994.16	381.42	216.19	102.95%	tipo V

DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES:		NO	TAMAÑO DE PROBETAS:	15x30 cm.	TIPOS DE FRACTURA
1	La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.				
2	La descripción de las brisquetas fue proporcionado por el solicitante.				
3	El diametro es medida promedio en base a dos lecturas.				
4	La marca de prensa utilizado fue de PyS SITE-2000 Digital Display, Serial No. 21030606.				
5	---				
6	---				



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
Ing. Raul Miranda Quintanilla  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Esta firmantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovelo salida cusco)  
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

022520



## LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

### INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE COMPRESION NTP 399.034 - 2015

CODIGO DE INFORME  
GCT - EC - 2031  
Página 2 de 4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

F. INGRESO : 2022-08-03

F. EMISIÓN : 2022-09-07

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Nº	PROBETA		FECHA		EDAD (Días)	DIAMETRO (cm)	AREA (cm2)	F'c (kg/cm2)	CARGA MAXIMA (kgf)	CARGA MAXIMA (kN)	RESULTADOS		
	ELEMENTO	CODIGO	VACIADO	ROTURA							RESISTENCIA ROTURA (F'c) (kgf/cm2)	%	TIPO DE FRACTURA
1	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-13	7	15.03	177.3	210	23295.50	228.45	131.39	62.57%	tipo V
2	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-13	7	15.12	179.55	210	21673.13	212.54	120.71	57.48%	tipo V
3	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-13	7	15.09	178.84	210	22540.91	221.05	126.04	60.02%	tipo IV
4	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-20	14	15.17	180.74	210	27380.50	268.51	151.49	72.14%	tipo V
5	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-20	14	15.05	177.78	210	26528.02	260.15	149.22	71.06%	tipo V
6	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-20	14	15.14	179.91	210	26315.91	258.07	148.27	69.65%	tipo V
7	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-09-03	28	15.04	177.54	210	36354.04	356.51	204.77	97.51%	tipo V
8	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-09-03	28	15.17	180.62	210	37438.00	367.14	207.27	98.70%	tipo IV
9	0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-09-03	28	15.14	180.03	210	37755.13	370.25	209.72	99.86%	tipo V

DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES:		NO	TAMAÑO DE PROBETAS:	15x30 cm.	TIPOS DE FRACTURA					
1	La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.									
2	La descripción de las briquetas fue proporcionado por el solicitante.									
3	El diámetro es medida promedio en base a dos lecturas.									
4	La marca de prensa utilizado fue de PYS SITE-2000 Digital Display, Serial No. 21030606.									
5	---									
6	---									



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

*Raúl Miranda Chantamilla*  
Ing. Raúl Miranda Chantamilla  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
Teléfonos: 051-923588 / 951 010447 / 951 871569  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

022521



# LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO DE COMPRESION**  
NTP 399.034 - 2015

CODIGO DE INFORME  
**GCT - EC - 2031**  
Página 1 de 4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

F. INGRESO : 2022-08-03

F. EMISIÓN : 2022-09-07

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Nº	PROBETA		FECHA		EDAD (Días)	DIAMETRO (cm)	AREA (cm <sup>2</sup> )	F'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	CARGA MAXIMA (kgf)	CARGA MAXIMA (kN)	RESULTADOS		
	ELEMENTO	CODIGO	VACIADO	ROTURA							RESISTENCIA ROTURA (F'c) (kgf/cm <sup>2</sup> )	%	TIPO DE FRACTURA
1	1.0% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-13	7	15.12	179.43	210	21194.88	207.85	118.12	56.25%	tipo V
2	1.0% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-13	7	15.15	180.15	210	20493.31	200.97	113.76	54.17%	tipo IV
3	1.0% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-13	7	15.11	179.2	210	20972.58	205.67	117.03	55.73%	tipo V
4	1.0% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-20	14	15.16	180.5	210	25273.76	247.85	140.02	66.68%	tipo V
5	1.0% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-20	14	15.06	178.01	210	24743.51	242.85	139.00	66.19%	tipo V
6	1.0% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-20	14	15.15	180.15	210	25514.41	250.21	141.63	67.44%	tipo V
7	1.0% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-09-03	28	15.06	178.01	210	34246.28	335.84	192.38	91.61%	tipo V
8	1.0% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-09-03	28	15.06	178.13	210	33676.25	330.25	189.05	90.03%	tipo V
9	1.0% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-09-03	28	15.12	179.43	210	34407.39	337.42	191.76	91.31%	tipo V

**OBSERVACIONES**

DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES:	NO	TAMAÑO DE PROBETAS:	15x30 cm.	TIPOS DE FRACTURA
1. La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.				
2. La descripción de las briquetas fue proporcionado por el solicitante.				
3. El diámetro es medido promedio en base a dos lecturas.				
4. La marca de prensa utilizado fue de PYS SITE-2000 Digital Display, Serial No. 21030606.				
5. ---				
6. ---				



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

*Raul Miranda*  
Ing. Raul Miranda Quintanilla  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 071569  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

022522



# LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO DE COMPRESION**  
NTP 339.034: 2015

CODIGO DE INFORME  
**GCT - EC - 2031**  
Página 4 de 4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"  
UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA  
SOLICITA : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER  
F. INGRESO : 2022-08-03  
F. EMISIÓN : 2022-09-07  
ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Nº	PROBETA		FECHA		EDAD (Días)	DIAMETRO (cm)	AREA (cm2)	F'c (kg/cm2)	CARGA MAXIMA (kgf)	CARGA MAXIMA (kN)	RESULTADOS		
	ELEMENTO	CODIGO	VACIADO	ROTURA							RESISTENCIA ROTURA (F'c) (kgf/cm2)	%	TIPO DE FRACTURA
1	1.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-13	7	15.15	180.15	210	18134.70	177.84	100.66	47.94%	tipo V
2	1.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-13	7	15.08	178.49	210	18613.97	182.54	104.29	49.66%	tipo V
3	1.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-13	7	15.12	179.55	210	17981.74	176.34	100.15	47.69%	tipo V
4	1.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-20	14	15.05	177.89	210	22306.38	218.75	125.39	59.71%	tipo V
5	1.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-20	14	15.07	178.37	210	22182.99	217.54	124.37	59.22%	tipo V
6	1.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-08-20	14	15.15	180.15	210	22520.52	220.85	125.01	59.53%	tipo V
7	1.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-09-03	28	15.08	178.6	210	32422.00	317.95	181.53	86.44%	tipo V
8	1.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-09-03	28	15.09	178.72	210	32571.90	319.42	182.25	86.79%	tipo V
9	1.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	---	2022-08-06	2022-09-03	28	15.00	176.71	210	32686.10	320.54	184.97	88.08%	tipo V

DEFECTOS DE LOS ESPECIMENES:		NO	TAMAÑO DE PROBETAS:	15x30 cm.	TIPOS DE FRACTURA					
1	La muestra fue puesta en el laboratorio por el solicitante.									
2	La descripción de las briquetas fue proporcionado por el solicitante.									
3	El diametro es medida promedio en base a dos lecturas.									
4	La marca de prensa utilizado fue de PyS SITE-2000 Digital Display, Serial No. 21030606.									
5	---									
6	---									



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
*Raul Miranda*  
Ing. Raul Miranda Quintanilla  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovelo salida cusco)  
Teléfonos: 051-328593 / 951 010447 / 951 871569  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

022523





# LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

## INFORME DE ENSAYO ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO

NTP 339.077 - ASTM C232

CODIGO DE ENSAYO  
GCT - EEX - 012

Pág. 1 de 4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

FECHA INGRESO : 2022-08-03

FECHA EMISIÓN : 2022-09-07

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Código de Muestra : MP	Hora inicio : 09:32 p.m.
N° de Muestra : M - 01	Fecha ensayo : 6-08-2022

N° MUESTRA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO REAL (hrs:min)	VOLUMEN EXUDACIÓN (cm3)	AREA (cm2)	VELOCIDAD EXUDACIÓN (Kg/m2/hr)
	0	09:32			
	+ 10.00	09:42			
	+ 10.00	09:52			
	+ 10.00	10:02			
	+ 10.00	10:12			
MUESTRA PATRON	+ 30.00	---	<b>NO PRESENTA EXUDACIÓN</b>		
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			

VOLUMEN DE EXUDACIÓN ACUMULADO

OBSERVACIONES:  
• Muestras ensayadas en laboratorio.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

*Raul Miranda Quintanilla*  
Ing. Raul Miranda Quintanilla  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovelo salida cusco)  
Teléfonos: 051-323588 / 951 010447 / 951 671568  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

022524



## LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

### ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO

NTP 339.017 - ASTM C232

CODIGO DE ENSAYO  
GCT - EEX - 011

Pag. 2 de 4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"  
 UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA  
 SOLICITA : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER  
 FECHA INGRESO : 2022-08-03  
 FECHA EMISIÓN : 2022-09-07  
 ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Código de Muestra : 0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU  
 N° de Muestra : M - 02  
 Hora inicio : 09:57 a.m.  
 Fecha ensayo : 6-08-2022

N° MUESTRA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO REAL (hra:min)	VOLUMEN EXUDACIÓN (cm3)	AREA (cm2)	VELOCIDAD EXUDACIÓN (Kg/m2hr)
0.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	0	09:57			
	+ 10.00	10:07			
	+ 10.00	10:17			
	+ 10.00	10:27			
	+ 10.00	10:37			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			

**NO PRESENTA EXUDACIÓN**

VOLUMEN DE EXUDACIÓN ACUMULADO

**OBSERVACIONES:**

\* Muestras ensayadas en laboratorio.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

*Ing. Raúl Sifredo Quintanilla*  
 Ing. Raúl Sifredo Quintanilla  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
 Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
 El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovelo salida cusco)  
 Telefonos: 051-223588 / 951 010447 / 951 671568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

022525

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO**

**CODIGO DE ENSAYO**  
GCT - EEX - 011

NTP 339.077 - ASTM C232

Pag. 3 de 4

**PROYECTO :** "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"  
**UBICACION :** PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA  
**SOLICITA :** BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

**FECHA INGRESO :** 2022-08-03

**FECHA EMISIÓN :** 2022-09-07

**ENSAYADO EN:** LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Código de Muestra :** 1.0% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU  
**N° de Muestra :** M - 03

**Hora inicio :** 10:25 a.m.

**Fecha ensayo :** 6-08-2022

N° MUESTRA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO REAL (hra:min)	VOLUMEN EXUDACIÓN (cm3)	AREA (cm2)	VELOCIDAD EXUDACIÓN (Kg/m2/hr)
1.0% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	0	10:25			
	+ 10.00	10:35			
	+ 10.00	10:45			
	+ 10.00	10:55			
	+ 10.00	11:05			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			
+ 30.00	---				

**NO PRESENTA EXUDACIÓN**

**VOLUMEN DE EXUDACIÓN ACUMULADO**

**OBSERVACIONES:**

\* Muestras ensayadas en laboratorio.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

*Raul Miranda Quintanilla*  
Ing. Raul Miranda Quintanilla  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
Teléfonos: 051-3265993 / 951 010447 / 951 071569  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

022596



## LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

### ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO

NTP 339.077 - ASTM C232 / C232M-21

CODIGO DE ENSAYO

GCT - EEX - 011

Pag. 4 de 4

PROYECTO : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

UBICACIÓN : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

SOLICITA : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

FECHA INGRESO : 2022-08-03

FECHA EMISIÓN : 2022-09-07

ENSAYADO EN: LABORATORIO GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Código de Muestra : 1.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU

Hora inicio : 10:58 a.m.

N° de Muestra : M - 4

Fecha ensayo : 6-08-2022

N° MUESTRA	TIEMPO ABSOLUTO ACUMULADO (min)	TIEMPO REAL (hra:min)	VOLUMEN EXUDACIÓN (cm3)	AREA (cm2)	VELOCIDAD EXUDACIÓN (Kg/m2hr)
	0	10:58			
	+ 10.00	11:08			
	+ 10.00	11:18			
	+ 10.00	11:28			
	+ 10.00	11:38			
1.5% CENIZA TOTORA + 0.5% STIPA ICHU	+ 30.00	---	<b>NO PRESENTA EXUDACIÓN</b>		
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			
	+ 30.00	---			

VOLUMEN DE EXUDACIÓN ACUMULADO

**OBSERVACIONES:**

\* Muestras ensayadas en laboratorio.



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raúl Miranda Quintanilla  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Esta terminantemente prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

022597



## LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD EN OBRAS CIVILES

RUC: 20601612616

INFORME DE ENSAYO

### ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

CODIGO DE ENSAYO

GCT - ECF - 021

Pag. 1 - 4

**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

**UBICACIÓN** : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

**FECHA INGRESO** : 2022-08-03

**SOLICITA** : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

**FECHA EMISIÓN** : 2022-09-07

TIPO CEMENTO	Cemento RUMI IP	FECHA DE ENSAYO	6/08/2022	F'c DE DISEÑO	210 kg/cm2
--------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------	------------

#### ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO

NTP 339.035 - ASTM C143

MUESTRA	ASENTAMIENTO	CONSISTENCIA	TRABAJABILIDAD
Muestra Patron	3.5	Plastica	Trabajable

Asentamiento Diseño 3" - 4"

#### TEMPERATURA DEL CONCRETO FRESCO

NTP 339.184 - ASTM C1064/C1064M - 17

MUESTRA	TEMPERATURA
Muestra Patron	14.2

Temperatura del Concreto Normal: 13°C - 32°C

#### PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO

NTP 339.046 - ASTM C139/C138M - 17a

Vol. Molde (m3)	0.0076	P. molde + concreto compactado (kg)	19.721
P. Molde (kg)	3.536	Peso del concreto (kg)	16.185
<b>Peso Unitario del Concreto (PUC) (kg/m3)</b>			2143.64
<b>Peso Unitario Teorico (PUT) (kg/m3)</b>			2221.27
<b>Rendimiento del Concreto</b>			1.04

Rango Rendiento de 0.98 - 1.02

#### CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO

NTP 339.046 - ASTM C231/C231M - 17a

MUESTRA	CONTENIDO DE AIRE (%)
Muestra Patron	1.5

Contenido de Aire en el Concreto de: 1% - 3%

#### OBSERVACIONES:

\* Muestras ensayadas en laboratorio con presencia del cliente.

\* ---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Ing. Raul Miranda Quintanilla  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
Teléfonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

022508

INFORME DE ENSAYO

## ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

CODIGO DE ENSAYO  
GCT - ECF - 021

Pág. 2 - 4

**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F<sup>c</sup> = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

**UBICACIÓN** : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

**FECHA INGRESO** : 2022-08-03

**SOLICITA** : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

**FECHA EMISIÓN** : 2022-09-07

TIPO CEMENTO	Cemento RUMI IP	FECHA DE ENSAYO	6/08/2022	F <sup>c</sup> DE DISEÑO	210 kg/cm2
--------------	-----------------	-----------------	-----------	--------------------------	------------

### ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO

NTP 339.035 - ASTM C143

MUESTRA	ASENTAMIENTO	CONSISTENCIA	TRABAJABILIDAD
0.5% Ceniza de totora + 0.5% Stipa Ichu	3.25	Plastica	Trabajable

Asentamiento Diseño 3" - 4"

### TEMPERATURA DEL CONCRETO FRESCO

NTP 339.184 - ASTM C1064/C1064M - 17

MUESTRA	TEMPERATURA
0.5% Ceniza de totora + 0.5% Stipa Ichu	14.5

Temperatura del Concreto Normal: 13°C - 32°C

### PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO

NTP 339.046 - ASTM C138/C138M - 17a

Vol. Molde (m3)	0.0076	P. molde + concreto compactado (kg)	19.566
P. Molde (kg)	3.536	Peso del concreto (kg)	16.03
Peso Unitario del Concreto (PUC) (kg/m3)			2123.12
Peso Unitario Teorico (PUT) (kg/m3)			2221.27
Rendimiento del Concreto			1.05

Rango Rendimiento de 0.98 - 1.02

### CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO

NTP 339.046 - ASTM C231/C231M - 17a

MUESTRA	CONTENIDO DE AIRE (%)
0.5% Ceniza de totora + 0.5% Stipa Ichu	1.7

Contenido de Aire en el Concreto de: 1% - 3%

### OBSERVACIONES:

\* Muestras ensayadas en laboratorio con presencia del cliente.

\* ...



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

*Raul Miranda Quintanilla*  
Ing. Raul Miranda Quintanilla  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
Teléfonos: 051-328593 / 951 010447 / 951 671563  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

022529

INFORME DE ENSAYO  
**ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO**

CODIGO DE ENSAYO

GCT - ECF - 021

Pag 3 - 4

**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

**UBICACIÓN** : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

**FECHA INGRESO** : 2022-08-03

**SOLICITA** : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

**FECHA EMISIÓN** : 2022-09-07

TIPO CEMENTO	Cemento RUMI IP	FECHA DE ENSAYO	6/08/2022	F'c DE DISEÑO	210 kg/cm2
--------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------	------------

**ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO**

NTP 339.035 - ASTM C143

MUESTRA	ASENTAMIENTO	CONSISTENCIA	TRABAJABILIDAD
1.0% Ceniza de totora + 0.5% Stipa Ichu <small>Asentamiento Diseño 3" - 4"</small>	3.2	Plastica	Trabajable

**TEMPERATURA DEL CONCRETO FRESCO**

NTP 339.184 - ASTM C1064/C1064M - 17

MUESTRA	TEMPERATURA
1.0% Ceniza de totora + 0.5% Stipa Ichu	14.2

Temperatura del Concreto Normal: 13°C - 32°C

**PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO**

NTP 339.046 - ASTM C138/C138M - 17a

Vol. Molde (m3)	0.0076	P. molde + concreto compactado (kg)	19.553
P. Molde (kg)	3.536	Peso del concreto (kg)	16.017
<b>Peso Unitario del Concreto (PUC) (kg/m3)</b>			2121.39
<b>Peso Unitario Teórico (PUT) (kg/m3)</b>			2221.27
<b>Rendimiento del Concreto</b>			1.05

Rango Rendimiento de 0.98 - 1.02

**CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO**

NTP 339.046 - ASTM C231/C231M - 17a

MUESTRA	CONTENIDO DE AIRE (%)
1.0% Ceniza de totora + 0.5% Stipa Ichu	1.9

Contenido de Aire en el Concreto de: 1% - 3%

**OBSERVACIONES:**

- \* Muestras ensayadas en laboratorio con presencia del cliente.
- \* ---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

*Raul S. Quintanilla*  
Ing. Raul S. Quintanilla  
CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada.  
Esta terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

**INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA**

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
www.geocontroltotal.com

022530

INFORME DE ENSAYO

### ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

CODIGO DE ENSAYO

GCT - ECF - 021

Pag. 4 - 4

**PROYECTO** : "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F'c = 210 KG/CM2, PUNO 2022"

**UBICACIÓN** : PUNO - SAN ROMÁN - JULIACA

**FECHA INGRESO** : 2022-08-03

**SOLICITA** : BACH. APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER

**FECHA EMISIÓN** : 2022-09-07

TIPO CEMENTO	Cemento RUMI IP	FECHA DE ENSAYO	6/09/2022	F'c DE DISEÑO	210 kg/cm2
--------------	-----------------	-----------------	-----------	---------------	------------

#### ASENTAMIENTO DEL CONCRETO FRESCO

NTP 339.035 - ASTM C143

MUESTRA	ASENTAMIENTO	CONSISTENCIA	TRABAJABILIDAD
1.5% Ceniza de totora + 0.5% Stipa Ichu <small>Asentamiento Diseño 3" - 4"</small>	3.15	Plastica	Trabajable

#### TEMPERATURA DEL CONCRETO FRESCO

NTP 339.184 - ASTM C1064/C1064M - 17

MUESTRA	TEMPERATURA
1.5% Ceniza de totora + 0.5% Stipa Ichu	14.6

Temperatura del Concreto Normal: 13°C - 32°C

#### PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO

NTP 339.046 - ASTM C138/C138M - 17a

Vol. Molde (m3)	0.0076	P. molde + concreto compactado (kg)	19.488
P. Molde (kg)	3.536	Peso del concreto (kg)	15.952
<b>Peso Unitario del Concreto (PUC) (kg/m3)</b>			2112.78
<b>Peso Unitario Teorico (PUT) (kg/m3)</b>			2221.27
<b>Rendimiento del Concreto</b>			1.05

Rango Rendiente de 0.98 - 1.02

#### CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO

NTP 339.046 - ASTM C231/C231M - 17a

MUESTRA	CONTENIDO DE AIRE (%)
1.5% Ceniza de totora + 0.5% Stipa Ichu	2

Contenido de Aire en el Concreto de: 1% - 3%

**OBSERVACIONES:**

\* Muestras ensayadas en laboratorio con presencia del cliente.

\* ---



GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

  
 Ing. Raul Miranda Quintanilla  
 CIP: 131480

Los resultados reflejados en este informe solo están relacionados a la muestra ensayada. Está terminantemente prohibido la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L. El laboratorio no se hace responsable del mal uso ni la incorrecta interpretación de los resultados aquí declarados.

INGENIERÍA - CONSTRUCCIÓN - CONTROL DE CALIDAD - SUPERVISIÓN - SEGURIDAD EN OBRA

Dirección: Av. Circunvalación N° 1728 - Juliaca (Ref. ex ovalo salida cusco)  
 Telefonos: 051-328588 / 951 010447 / 951 671568  
 Correos: informes@geocontroltotal.com / geocontroltotal@gmail.com  
 www.geocontroltotal.com

022531



## Anexo 5. Confiabilidad



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 0591-041-2021

Página 1 de 5

**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología

**Fecha de emisión** 2021/11/09  
**Solicitante** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
**Dirección** AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA  
**Instrumento de medición** HORNO DE LABORATORIO  
**Identificación** 0591-041-2021  
**Marca** QUINCY LAB  
**Modelo** 21-250-1  
**Serie** B221-00177  
**Cámara** 200 Litros  
**Ventilación** NATURAL  
**Pirómetro** ANALOGO  
**Modelo** TCN45  
**Procedencia** PERÚ  
**Lugar de calibración** LABORATORIO DE GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
**Fecha de calibración** 2021/11/09

**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.

COPIA NO CONTROLADA  
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



**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



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 0591-041-2021

**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología

**Patrones e Instrumentos auxiliares**

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Termómetro con 12 sondas 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
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

**Resultados**

**TEMPERATURA**

Tiempo (hh:mm)	Pirómetro °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	110,1	110,8	110,5	111,0	110,1	110,7	110,4	111,0	110,6	110,0	110,5	1,0
00:02	110	110,2	111,0	110,9	110,2	110,0	111,0	110,1	110,1	110,9	111,0	110,5	1,0
00:04	110	110,4	110,4	110,3	110,4	110,2	110,8	110,4	110,7	110,3	110,7	110,5	0,6
00:06	110	110,1	110,6	110,8	110,6	110,8	110,1	110,2	110,3	110,8	110,0	110,4	0,8
00:08	110	110,9	110,6	110,5	110,4	110,5	110,9	110,5	111,0	110,7	110,4	110,6	0,6
00:10	110	110,9	110,7	110,5	110,3	110,5	110,6	110,2	110,3	110,9	110,8	110,6	0,7
00:12	110	110,2	110,3	110,3	111,0	110,7	110,7	110,1	110,0	110,9	110,6	110,5	1,0
00:14	110	110,9	110,6	110,2	110,9	110,6	110,9	110,1	110,7	110,9	110,3	110,6	0,8
00:16	110	110,3	110,7	110,3	110,9	110,6	111,0	110,5	110,2	110,3	110,3	110,5	0,8
00:18	110	110,8	110,9	111,0	110,6	110,2	110,9	110,1	110,7	110,3	110,7	110,6	0,9
00:20	110	110,6	110,9	110,8	110,7	110,7	110,5	110,0	110,7	110,2	111,0	110,6	1,0
00:22	110	110,4	110,9	111,0	110,2	110,2	110,1	110,2	110,6	110,6	110,5	110,5	0,9
00:24	110	110,1	110,0	110,4	110,8	110,4	110,2	110,6	111,0	111,0	110,8	110,5	1,0
00:26	110	110,0	110,3	110,7	110,4	110,6	110,6	110,4	110,6	110,3	110,2	110,4	0,7
00:28	110	110,6	110,6	110,4	110,9	110,4	110,7	110,0	110,7	110,4	110,8	110,6	0,9
00:30	110	110,8	111,0	110,5	110,9	110,2	110,2	110,9	111,0	110,8	110,3	110,7	0,8
00:32	110	110,3	110,5	110,9	110,1	110,3	110,9	110,7	111,0	110,8	110,4	110,6	0,9
00:34	110	110,0	110,2	111,0	110,9	110,5	110,6	110,4	110,2	110,9	110,2	110,5	1,0
00:36	110	110,9	110,6	110,5	111,0	110,7	110,5	110,8	110,2	110,2	110,4	110,6	0,8
00:38	110	111,0	110,0	110,9	110,9	110,4	110,8	110,5	111,0	110,0	110,7	110,6	1,0
00:40	110	110,8	110,8	110,2	110,9	110,6	110,9	110,7	110,0	110,7	110,2	110,6	0,9
00:42	110	110,8	110,9	110,3	110,7	111,0	110,5	110,3	110,8	110,2	110,7	110,6	0,8
00:44	110	110,0	110,5	111,0	110,4	110,5	110,5	110,8	110,8	110,5	110,7	110,6	1,0
00:46	110	111,0	110,1	111,0	110,6	110,9	110,7	110,3	110,9	110,4	110,5	110,6	0,9
00:48	110	110,6	110,2	110,5	110,1	111,0	110,2	110,8	110,4	110,6	110,1	110,5	0,9
00:50	110	110,9	110,9	110,7	110,4	110,4	110,2	110,1	110,1	110,2	110,8	110,5	0,8
T. PROM.	110	110,5	110,6	110,6	110,5	110,6	110,4	110,6	110,6	110,5	110,5		
T. MAX.	110	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	111,0	110,9	111,0	111,0	111,0		
T. MIN.	110	110,0	110,0	110,2	110,1	110,0	110,1	110,0	110,0	110,0	110,0		

**Nomenclatura:**

- T. P Promedio de indicaciones corregidas de los termopares para un instante de tiempo.
- T<sub>m</sub>: Diferencia entre máxima y mínima temperatura para un instante de tiempo.
- T. P Promedio de indicaciones corregidas para a 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: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com



**ARSOU GROUP S.A.C**

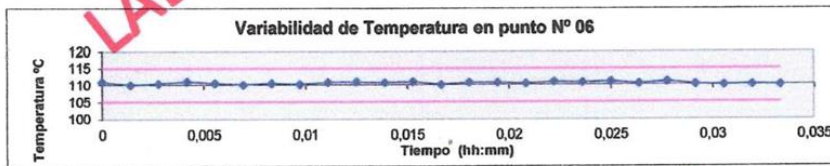
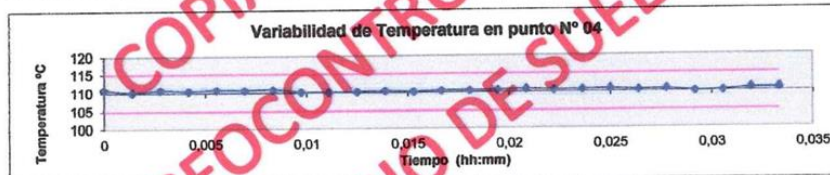
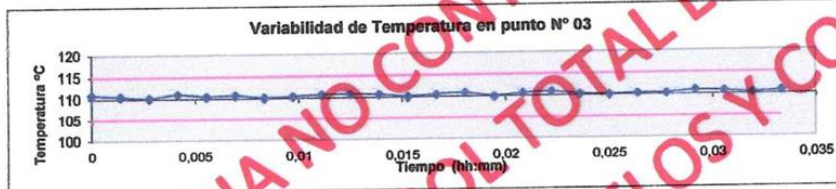
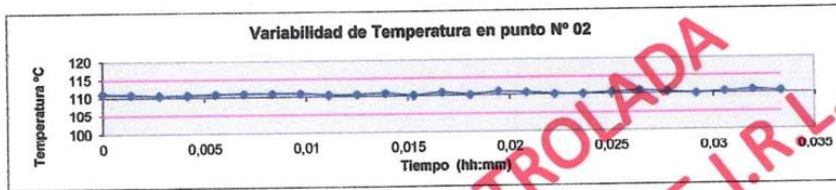
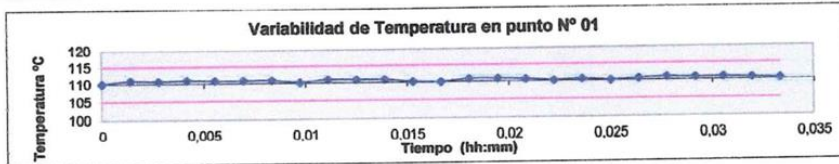
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
**METROLOGIA**



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

GRÁFICO



COPIA NO CONTROLADA  
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú

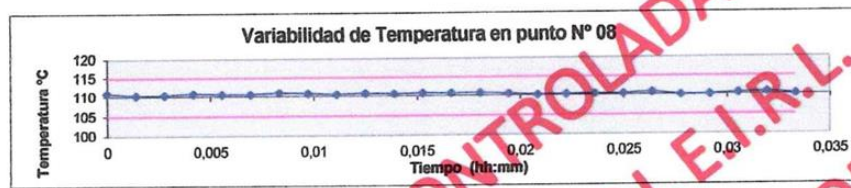
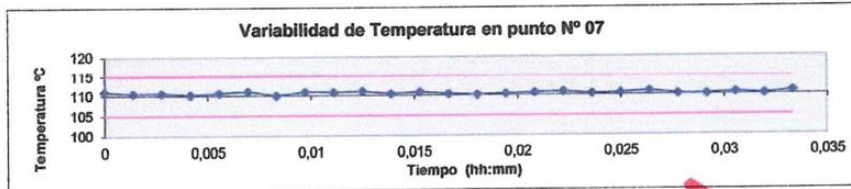
Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437

ventas@arsougroup.com

www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA

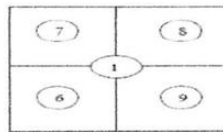


COPIA NO CONTROLADA  
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ESPACIO



NIVEL SUPERIOR



NIVEL INFERIOR

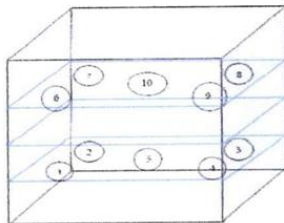


ARSOU GROUP S.A.C.  
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú  
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.  
Ing. Hugo Luis Arevalo Carrión  
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"

COPIA NO CONTROLADA  
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



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



**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 1182-117-2020

Página 1 de 3

**Fecha de emisión** 2020/11/09

**Solicitante** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Dirección** AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**Instrumento de medición** **BALANZA**

**Identificación** 1182-117-2020

**Intervalo de indicación** 200 g

**División de escala** 0.1 g

**Resolución** 0.1 g

**División de verificación (e)** 0.1 g

**Tipo de indicación** Digital

**Marca / Fabricante** OHAUS

**Modelo** CS200

**N° de serie** NO INPRICA

**Procedencia** US

**Ubicación** AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**Lugar de calibración** Laboratorio de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Fecha de calibración** 2020/11/09

**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 exponer en su momento calibrar sus instrumentos en intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, las condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición 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.

**COPIA NO CONTROLADA**  
**GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO**

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carmica  
METROLOGÍA



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



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 2kg	0828-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 5 kg	0827-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 10 kg	0827-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 25 kg	0170-CLM-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE CAPACIDAD

Medición N°	Carga L1= 100 g			Carga L2= 200 g		
	F (g)	ΔL (g)	E (g)	F (g)	ΔL (g)	E (g)
1	100.0	0.001	-0.001	200.0	0.005	-0.002
2	100.0	0.002	-0.004	200.0	0.004	-0.004
3	100.0	0.004	-0.005	200.0	0.006	-0.004
4	100.0	0.003	-0.005	200.0	0.003	-0.009
5	100.0	0.003	-0.009	200.0	0.005	-0.012
6	100.0	0.004	-0.001	200.0	0.007	-0.014
7	100.0	0.001	-0.004	200.0	0.003	-0.01
8	100.0	0.007	-0.008	200.0	0.005	-0.009
9	100.0	0.006	-0.004	200.0	0.004	-0.007
10	100.0	0.005	-0.003	200.0	0.004	-0.008
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)		Error Máximo Permitido (g)			
100	0		0.05			
200	0		0.3			

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA





**ENSAYO DE EXCENTRICIDAD**

Posición de la Carga	Determinación de E <sub>0</sub>				Determinación de E <sub>0</sub>				
	Carga Min <sup>(1)</sup> (g)	l (kg)	ΔL (g)	E <sub>0</sub> (g)	Carga L (g)	l (kg)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)
1	1	1	0.004	-0.001	100	100	0.005	-0.001	0.001
2		1	0.006	-0.004		100	0.005	-0.001	0.004
3		1	0.005	0.004		100	0.004	-0.002	0.005
4		1	0.007	0.001		100	0.001	0.000	0.003
5		1	0.009	-0.002		100	0.004	0.004	0.002

(1) Valor entre 0 y 10 e

**ENSAYO DE PESAJE**

Carga L (g)	Crecientes					Decrecientes					EMP (±g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)			
1.0	1.0	0.004	-0.001	0.004	1.0	0.006	0.000	0.004	0.1		
2.0	2.0	0.006	0.004	0.004	2.0	0.006	0.000	0.004	0.1		
5.0	5.0	0.002	0.005	0.003	5.0	0.005	0.000	-0.003	0.1		
10.0	10.0	0.004	0.004	0.005	10.0	0.009	0.000	-0.003	0.1		
20.0	20.0	0.004	0.004	0.004	20.0	0.005	0.005	0.001	0.1		
30.0	30.0	0.000	0.008	0.002	30.0	0.000	-0.004	0.003	0.1		
40.0	40.0	0.005	0.008	0.003	40.0	0.000	0.004	0.004	0.1		
50.0	50.0	0.004	0.004	0.005	50.0	0.005	-0.003	-0.002	0.1		
100.0	100.0	0.009	0.004	0.004	100.0	0.003	-0.008	-0.01	0.5		
150.0	149.9	0.010	0.008	0.001	149.9	0.014	-0.014	-0.01	0.5		
200.0	199.9	0.010	0.006	0.002	199.9	0.02	-0.015	-0.018	0.5		

**Leyenda**

l: Indicación de la balanza      ΔL: Carga Incrementada      E: Error encontrado  
E<sub>0</sub>: Error en cero      E<sub>c</sub>: Error corregido      EMP: Error máximo permitido

**INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA**

$$\text{Incertidumbre Expandida de medición } U_R = 2 \cdot \sqrt{0.00002 \text{ g}^2 + 0.0000025259908 \text{ R}^2}$$

$$\text{Lectura Corregida } R_{\text{corregida}} = R + 136.069373490 \text{ R}$$

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

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGIA







**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 1183-117-2020

Página 1 de 3

<b>Fecha de emisión</b>	2020/11/09
<b>Solicitante</b>	GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
<b>Dirección</b>	AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
<b>Instrumento de medición</b>	<b>BALANZA</b>
Identificación	1183-117-2020
Intervalo de indicación	6000 g
División de escala Resolución	0.1 g
División de verificación (e)	0.1 g
Tipo de indicación	Digital
Marca / Fabricante	OHMUS
Modelo	SE6001F
N° de serie	B615918811
Procedencia	USA
<b>Ubicación</b>	AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
<b>Lugar de calibración</b>	Laboratorio de GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.
<b>Fecha de calibración</b>	2020/11/09
<b>Método/Procedimiento de calibración</b>	"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 Metrológica 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 de calibrar 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 reglamentos 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.

**COPIA NO CONTROLADA**  
**GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.**  
**LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO**

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica  
METROLOGÍA





**Arsou Group**  
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 1183-117-2020

Página 2 de 3

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 2kg	0828-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 5 kg	0835-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 10 kg	0827-LM-2019
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 25 kg	0170-CLM-2019

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbarr	Final: 1015 mbarr

Resultados

ENSAYO DE REPRODUCIBILIDAD

Medición N°	Carga LI= 3100 g			Carga LI= 6200 g		
	L (g)	ΔL (g)	E (g)	L (g)	ΔL (g)	E (g)
1	3100.0	-0.09	-0.09	6200	0.05	-0.1
2	3100.0	0.0	-0.1	6200	0.07	-0.06
3	3100.0	0.04	-0.0	6200	0.05	-0.08
4	3100.0	0.05	0.0	6200	0.03	-0.1
5	3100.0	0.06	0.0	6200	0.06	-0.11
6	3100.0	0.0	-0.06	6200	0.07	-0.12
7	3100.0	0.04	-0.09	6200	0.05	-0.11
8	3100.0	0.0	-0.08	6200	0.05	-0.1
9	3100.0	0.04	-0.08	6200	0.05	-0.11
10	3100.0	0.05	-0.1	6200	0.04	-0.1
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)		Error Máximo Permitido (g)			
3100	0		1			
6200	0		2			

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica  
METROLOGÍA



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



**ENSAYO DE EXCENTRICIDAD**

Posición de la Carga	Determinación de E <sub>0</sub>				Determinación de E <sub>0</sub>				
	Carga Min <sup>(1)</sup> (g)	I (kg)	ΔL (g)	E <sub>0</sub> (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)
1	1	1	0.04	-0.01	500	500	0.06	-0.01	0.01
2		1	0.06	-0.02		500	0.06	-0.01	0
3		1	0.04	0		500	0.05	-0.02	-0.02
4		1	0.03	0.01		500	0.04	0.00	0.03
5		1	0.05	-0.02		500	0.04	0.03	0.02

<sup>(1)</sup> Valor entre 0 y 10 e

**ENSAYO DE EXACTITUD**

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				E <sub>mp</sub> (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E <sub>c</sub> (g)	
1.0	1.0	0.05	-0.01	0.03	1.0	0.06	0.00	-0.01	1
5.0	5.0	0.06	0.03	0.03	5.0	0.06	0.00	-0.01	1
10.0	10.0	0.04	0.04	0.02	10.0	0.05	0.00	-0.04	1
50.0	50.0	0.04	0	0.04	50.0	0.05	0.00	-0.03	1
100.0	100.0	0.06	0.01	0.04	100.0	0.06	0.01	0.02	1
500.0	499.9	0.04	0.09	0.02	499.9	0.05	-0.01	0.02	1
1000.0	999.9	0.03	0.08	0.04	999.9	0.03	0	0.01	1
2000.0	1999.8	0.05	0.08	0.03	1999.8	0.05	-0.1	-0.07	2
3000.0	2999.9	0.09	0.06	0.02	2999.9	0.06	-0.09	-0.05	2
6000.0	5999.9	0.04	0.09	0.04	5999.9	0.05	-0.11	-0.04	2

**Leyenda**

I: Indicación de la balanza  
E: Error encontrado  
E<sub>0</sub>: Error en cero  
E<sub>c</sub>: Error corregido  
EMP: Error máximo permitido

**INCERTIDUMBRE EXPANDIDA Y LECTURA CORREGIDA**

$$U_{95} = 2 \cdot \sqrt{0.00195 \text{ g}^2 + 0.000000088381 \text{ R}^2}$$

$$R_{\text{corregida}} = R + 7.010988872 \text{ R}$$

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 Metrologica 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**  
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnicero  
METROLOGÍA





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 0605-041-2021

Página 1 de 3

**Arso Group**

**Laboratorio de Metrología**

**Fecha de emisión** 2021/11/09

**Solicitante** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Dirección** AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**Instrumento de medición** PRESNA HIDRAULICA PARA CONCRETO

**Identificación** 0605-041-2021

**Marca** PYS EQUIPOS

**Modelo** STY-2000

**Serie** 21030606

**Capacidad** 2000 KN

**Indicador** DIGITAL

**Serie** NO INDICA

**Bomba** ELECTRICA

**Procedencia** CHINA

**Lugar de calibración** LABORATORIO DE GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Fecha de calibración** 2021/11/09

**Método/Procedimiento de calibración**

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines", Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

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 Lino Arévalo Carnica  
METROLOGÍA



**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología

**Patrones e Instrumentos auxiliares**

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga de 100 TN	INF-LE N° 175-21

**Condiciones ambientales durante la calibración**

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,3 °c	Final: 18,0 °C
Humedad Relativa	Inicial: 87 %hr	Final: 87 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

**Resultados**

TABLA N° 01

CALIBRACION DE PRENSA HIDRAULICA PARA CONCRETO

SISTEMA DIGITAL "A" kn	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON ( Kg)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE (1) kn	SERIE (2) kn	ERROR %	ERROR (2) %			
100	100,2	100,8	0,20	0,8	100,5	0,5	0,42
200	200,14	200,7	0,07	0,35	200,4	0,21	0,20
300	301,3	300,62	0,43	0,21	301,0	0,32	0,16
400	402,11	399,14	0,53	0,22	400,6	0,16	0,52
500	504,11	500,14	0,82	0,03	502,1	0,43	0,56
600	604,12	601,9	0,69	0,32	603,0	0,50	0,26
700	700,56	705,14	0,08	0,73	702,9	0,41	0,46
800	800,63	802,14	0,08	0,27	801,4	0,17	0,13

**NOTAS SOBRE CALIBRACION**

1. - La Calibración se hizo según el Método C de la norma ISO 7500-1
- 2.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:  
 $Ep = ((A-B) / B) * 100$        $Rp = Error(2) - Error(1)$
3. - La norma exige que Ep y Rp no excedan el +/- 1.0 %



**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  
 METROLOGIA



**Arso Group**

Laboratorio de Metrología

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde:  $y = 1.0031x + 0.0918$

Coeficiente Correlación  $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kn)

Y : fuerza promedio (kn)

**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: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437  
ventas@arsougroup.com  
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévato Carnica  
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 0584-041-2021

Página 1 de 2

**Arsou Group**

**Laboratorio de Metrología**

**Fecha de emisión** 2021/11/09

**Solicitante** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Dirección** AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**Instrumento de medición** TAMIZ N° 40

**Identificación** 0584-041-2021

**Marca** FORNEY

**Modelo** NO INDICA

**Serie** 40BS8F941358

**Diámetro** 8"

**Estructura** BRONCE

**Procedencia** USA

**Lugar de calibración** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Fecha de calibración** 2021/11/09

**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 Carnic  
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 0584-041-2021

Página 2 de 2

**Arso Group**

Laboratorio de Metrología  
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	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
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

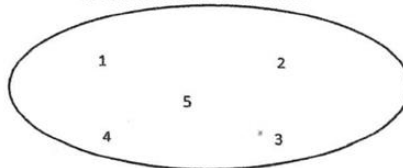
Resultados

TABLA N° 01  
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	406,15	425µm	+/- 19 µm
N° 2	406,35	425µm	+/- 19 µm
N° 3	406,43	425µm	+/- 19 µm
N° 4	410,23	425µm	+/- 19 µm
N° 5	410,57	425µm	+/- 19 µm

PROMEDIO 406,25 : 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





**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**N° 0585-041-2021**

Página 1 de 2

**Arso Group**

**Laboratorio de Metrología**

**Fecha de emisión** 2021/11/09

**Solicitante** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Dirección** AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**Instrumento de medición** TAMIZ N° 50

**Identificación** 0585-041-2021

**Marca** FORNEY

**Modelo** NO INDICA

**Serie** 50BS8F929313

**Diámetro** 8"

**Estructura** BRONCE

**Procedencia** USA

**Lugar de calibración** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Fecha de calibración** 2021/11/09

**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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 0585-041-2021

Página 2 de 2

**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología  
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	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
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

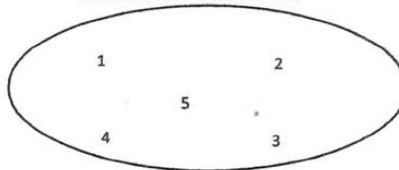
Resultados

TABLA N° 01  
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	286,15	300µm	+/- 14 µm
N° 2	286,36	300µm	+/- 14 µm
N° 3	286,14	300µm	+/- 14 µm
N° 4	286,45	300µm	+/- 14 µm
N° 5	286,17	300µm	+/- 14 µm

PROMEDIO	286,26	:	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

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 Carnica  
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 0588-041-2021

Página 1 de 2

**Arso Group**

**Laboratorio de Metrología**

**Fecha de emisión** 2021/11/09

**Solicitante** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Dirección** AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**Instrumento de medición** TAMIZ N° 200

Identificación 0588-041-2021

Marca FORNEY

Modelo NO INDICA

Serie 200BS8F870819

Diámetro 8"

Estructura BRONCE

Procedencia USA

**Lugar de calibración** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Fecha de calibración** 2021/11/09

**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.

COPIA NO CONTROLADA  
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin 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 Arevalo Carnica  
METROLOGIA



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 0588-041-2021

Página 2 de 2

**Arso Group**

Laboratorio de Metrología  
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	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
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

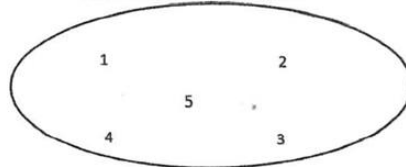
**Resultados**

**TABLA N° 01**  
**MEDICIÓN DE LOS PUNTOS**

PUNTO	MEDICIÓN (µm)	LUZ	EMP
N° 1	70,15	75µm	+/- 5 µm
N° 2	70,39	75µm	+/- 5 µm
N° 3	70,04	75µm	+/- 5 µm
N° 4	70,56	75µm	+/- 5 µm
N° 5	70,00	75µm	+/- 5 µm

<b>PROMEDIO</b>	<b>70,27</b>	<b>:</b>	<b>OK</b>
-----------------	--------------	----------	-----------

UBICACION DE PUNTOS



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin 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  
METROLOGIA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 0577-041-2021

Página 1 de 2

**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología

**Fecha de emisión** 2021/11/09  
**Solicitante** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
**Dirección** AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA  
**Instrumento de medición** TAMIZ N° 4  
**Identificación** 0577-041-2021  
**Marca** FORNEY  
**Modelo** NO INDICA  
**Serie** 4BS8F946602  
**Diámetro** 8"  
**Estructura** BRONCE  
**Procedencia** USA

**Lugar de calibración** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Fecha de calibración** 2021/11/09

**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.

COPIA NO CONTROLADA  
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin 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



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 0577-041-2021

Página 2 de 2

**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología  
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	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
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

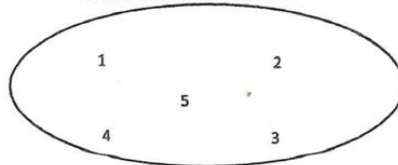
**Resultados**

**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	4,80	4,75mm	+/- 0,15 mm
N° 4	4,90	4,75mm	+/- 0,15 mm
N° 5	4,70	4,75mm	+/- 0,15 mm

<b>PROMEDIO</b>	<b>4,82</b>	<b>:</b>	<b>OK</b>
-----------------	-------------	----------	-----------

**UBICACION DE PUNTOS**



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin 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



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**N° 0578-041-2021**

Página 1 de 2

**Arsou Group**

**Laboratorio de Metrología**

**Fecha de emisión** 2021/11/09

**Solicitante** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Dirección** AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**Instrumento de medición** TAMIZ N° 8

**Identificación** 0578-041-2021

**Marca** FORNEY

**Modelo** NO INDICA

**Serie** 8B58F757951

**Diámetro** 8"

**Estructura** BRONCE

**Procedencia** USA

**Lugar de calibración** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Fecha de calibración** 2021/11/09

**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.

COPIA NO CONTROLADA  
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin 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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 0578-041-2021

Página 2 de 2

**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología  
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	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
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

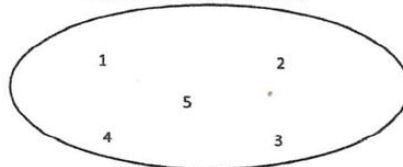
**Resultados**

TABLA N° 01  
MEDICIÓN DE LOS PUNTOS

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	2,37	2,36mm	+/- 0,08 mm
N° 2	2,29	2,36mm	+/- 0,08 mm
N° 3	2,29	2,36mm	+/- 0,08 mm
N° 4	2,29	2,36mm	+/- 0,08 mm
N° 5	2,30	2,36mm	+/- 0,08 mm

PROMEDIO	2,31	:	OK
----------	------	---	----

UBICACION DE PUNTOS



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin 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 Arévato Carnica  
METROLOGÍA





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 0579-041-2021

Página 1 de 2

**Arso Group**

Laboratorio de Metrología

**Fecha de emisión** 2021/11/09

**Solicitante** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Dirección** AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**Instrumento de medición** TAMIZ N° 10

**Identificación** 0579-041-2021

**Marca** FORNEY

**Modelo** NO INDICA

**Serie** 10BS8F937153

**Diámetro** 8"

**Estructura** BRONCE

**Procedencia** USA

**Lugar de calibración** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Fecha de calibración** 2021/11/09

**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.

COPIA NO CONTROLADA  
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin 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



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 0579-041-2021

Página 2 de 2

**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología  
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	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
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

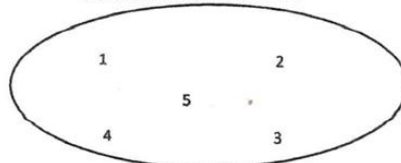
**Resultados**

**TABLA N° 01**  
**MEDICIÓN DE LOS PUNTOS**

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	1,93	2mm	+/- 0,07 mm
N° 2	1,93	2mm	+/- 0,07 mm
N° 3	1,93	2mm	+/- 0,07 mm
N° 4	1,93	2mm	+/- 0,07 mm
N° 5	1,95	2mm	+/- 0,07 mm

**PROMEDIO** 1,93 : **OK**

UBICACION DE PUNTOS



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin 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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 0580-041-2021

Página 1 de 2

**Arsou Group**

**Laboratorio de Metrología**

Fecha de emisión 2021/11/09

Solicitante **GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.**

Dirección AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **TAMIZ N° 12**

Identificación 0580-041-2021

Marca FORNEY

Modelo NO INDICA

Serie 12BS8F707691

Diámetro 8"

Estructura BRONCE

Procedencia USA

Lugar de calibración GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

Fecha de calibración 2021/11/09

**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.

COPIA NO CONTROLADA  
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin 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



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**N° 0580-041-2021**

Página 2 de 2

**Arsou Group**

**Laboratorio de Metrología**  
**Patrones e Instrumentos auxiliares**

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	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
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

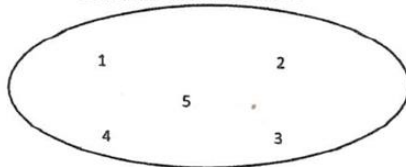
**Resultados**

**TABLA N° 01**  
**MEDICIÓN DE LOS PUNTOS**

PUNTO	MEDICIÓN (mm)	LUZ	EMP
N° 1	1,64	1,7mm	+/- 0,06 mm
N° 2	1,66	1,7mm	+/- 0,06 mm
N° 3	1,70	1,7mm	+/- 0,06 mm
N° 4	1,70	1,7mm	+/- 0,06 mm
N° 5	1,65	1,7mm	+/- 0,06 mm

<b>PROMEDIO</b>	<b>1,67</b>	<b>:</b>	<b>OK</b>
-----------------	-------------	----------	-----------

UBICACION DE PUNTOS



**ARSOU GROUP S.A.C.**

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin 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



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
N° 0594-041-2021

Página 1 de 2

**Arsou Group**

Laboratorio de Metrología

**Fecha de emisión** 2021/11/09  
**Solicitante** GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
**Dirección** AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

**Instrumento de medición** VERNIER  
**Identificación** 0594-041-2021  
**Marca** UYUSTOOLS  
**Modelo** NO INDICA  
**Serie** V-01  
**Sistema** DIGITAL  
**Medida** 12 in  
**Procedencia** PERÚ

**Lugar de calibración** LABORATORIO DE GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.

**Fecha de calibración** 2021/11/09

**Método/Procedimiento de calibración**

La Calibración se realizó por comparación tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI. 5ta Ed.

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.

COPIA NO CONTROLADA  
GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



ARSOU GROUP S.A.C.  
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martin 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



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
N° 0594-041-2021

Página 2 de 2

**Arso Group**

Laboratorio de Metrología  
Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	Pie de Rey digital de 300 mm a 0.01 mm	L-0031-2021

**Condiciones ambientales durante la calibración**

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 22,1 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

**Resultados**

**TABLA N° 01**  
**VERIFICACIÓN**

Vernier Pie de Rey Patrón	Indicación Promedio del Pie de Rey (mm)			Máximo error encontrado (± mm)	Máximo error permitido (± mm)
	Medición Exterior		Medición Interior		
	Fondo	Punta	Punta		
20,00	20,05	19,99	19,94	0,01	0,05
40,00	40,04	39,97	39,91	0,03	0,05
60,00	60,08	59,93	59,96	0,01	0,05
80,00	80,02	79,96	79,99	0,01	0,05
100,00	100,2	99,91	99,81	0,03	0,05
120,00	120,4	119,77	119,69	0,05	0,05
140,00	140,1	139,97	139,91	0,01	0,05
160,00	160,2	159,95	159,8	0,02	0,05
170,00	170,4	169,76	169,7	0,05	0,05
180,00	180,1	179,86	179,92	0,04	0,05
190,00	190,5	189,69	189,79	0,01	0,05
200,00	200,2	199,87	199,87	0,02	0,05

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN	0,188767
---------------------------	----------

**Observaciones**

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (\*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. 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: +51 301-1680 / 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 Garnica  
METROLOGÍA

## Anexo 6. Instrumento de recolección de datos



### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### ANÁLISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO (ASTM C136, NTP 400.037)

**TITULO:** "Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en las propiedades físicas - mecánicas del concreto  $f'c=210kg/cm^2$ , Puno - 2022".

**ELABORADO:** Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter.

**UBICACIÓN:** Departamento de Puno, Provincia de Puno.

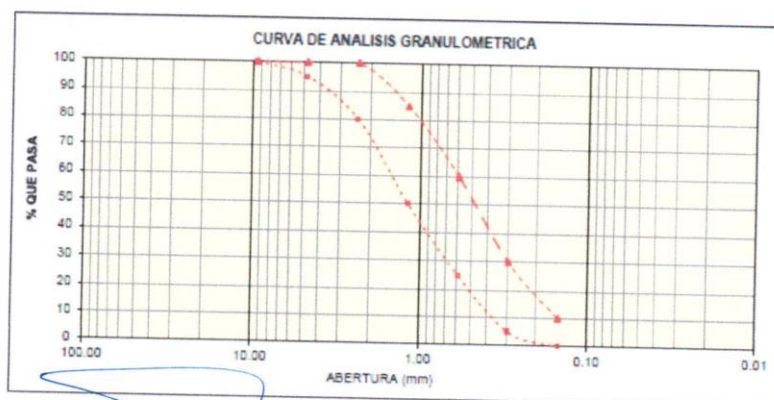
**CANTERA:**

**MATERIAL:** Agregado Fino

**FECHA:**

TAMIZ N°	ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ		% QUE PASA NORMA ASTM C-33
		GRAMOS	% PARCIAL	% ACUMULADO	GRAMOS	%	
3/8"	9.500					100	100
N° 4	4.750					95	100
N° 8	2.360					80	100
N° 16	1.180					50	85
N° 30	0.590					25	60
N° 50	0.297					5	30
N° 100	0.149					0	10
Cazoleta							
Peso total + Caz.		0.00					

M.F=



 <b>RODOLFO S. HUAMAN CHOQUE</b> INGENIERO CIVIL Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 00280	 <b>ING. CIP ELEAZAR ROJAS SACA</b> Registro 181154 - CIVIL	 <b>Guiller D. Quique Condori</b> INGENIERO CIVIL CIP. N° 166079
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:

Bachiller: Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter



### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### ANÁLISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C136, NTP 400.037)

**TITULO:** "Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en las propiedades físicas - mecánicas del concreto  $f'c=210kg/cm^2$ , Puno - 2022".

**ELABORADO:** Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter.

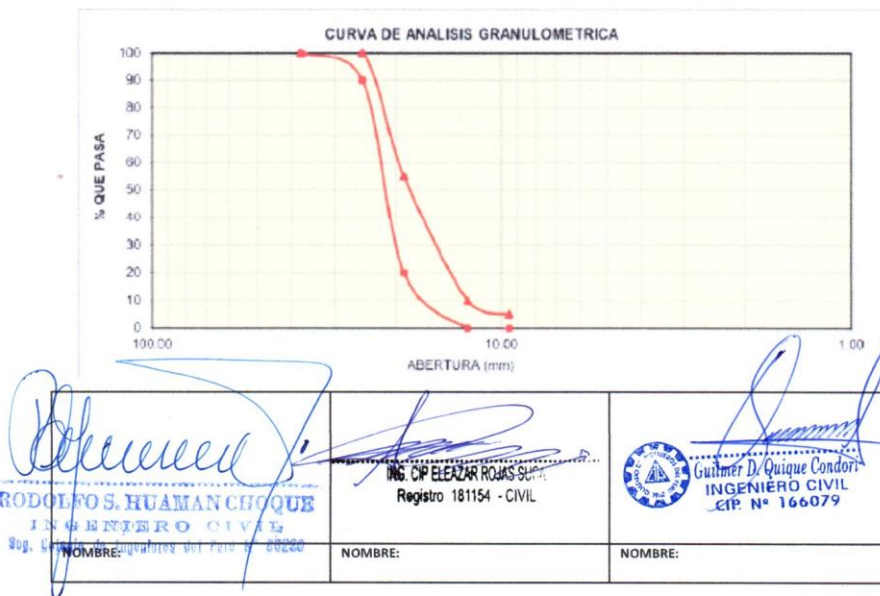
**UBICACIÓN:** Departamento de Puno, Provincia de Puno.

**CANTERA:**

**MATERIAL:** Agregado grueso.

TAMIZ N°	ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	RETENIDO EN EL TAMIZ			PASA POR EL TAMIZ		% QUE PASA NORMA ASTM C-33
		GRAMOS	% PARCIAL	% ACUMULADO	GRAMOS	%	
2 1/2"	63.000						
2"	50.000						
1 1/2"	37.500					100	100
1"	25.000					90	100
3/4"	19.000					20	55
1/2"	12.500					50	85
3/8"	9.500					0	10
N° 4	4.750					0	5
N° 8	2.360						
Cazoleta							
Peso total + Caz.		0.00					

M.F=



Bachiller: Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter





## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO (ASTM C128, NTP 400.022)

**TITULO:** "Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en las propiedades físicas - mecánicas del concreto  $f'c=210kg/cm^2$ , Puno - 2022".

**ELABORADO:** Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter.

**UBICACIÓN:** Departamento de Puno, Provincia de Puno.

**CANTERA:** **MATERIAL:** Agregado Fino

**FECHA:**

#### I. DATOS

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso de la arena sss + Recipiente + Agua	g			
2	Peso de la arena sss + Recipiente	g			
3	Peso del agua (W=1-2)	g			
4	Peso de arena seca al horno + Recipiente	g			
5	Peso del recipiente	g			
6	Peso de la arena seca al horno (A=4-5)	g			
7	Volumen del recipiente (V=500)	cm3			

#### II. RESULTADOS

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso específico muestra seca (A/(V-W))	g			
2	Peso específico muestra sss (500/(V-W))	g			
3	Peso específico aparente (A/((V-W)-(V-A)))	g			
	Porcentaje de absorción (%)	%			

 RODOLFO S. HUAMAN CHOQUE INGENIERO CIVIL Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 28359 NOMBRE:	 ING. CIP ELEAZAR ROJAS SUCA Registro 181154 - CIVIL NOMBRE:	  Guiller D. Quique Condori INGENIERO CIVIL CIP N° 166079 NOMBRE:
---	--	--

Bachiller: Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter



## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO (ASTM C127, NTP 400.021)

**TITULO:** "Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en las propiedades físicas - mecánicas del concreto  $f'c=210kg/cm^2$ , Puno - 2022".

**ELABORADO:** Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter.

**UBICACIÓN:** Departamento de Puno, Provincia de Puno.

**CANTERA:**

**MATERIAL:** Agregado grueso.

**FECHA:**

Nº	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	PROMEDIO
1	Peso de la muestra sumergida (A)	g			
2	Peso muestra Sat. Sup. Seca (B)	g			
3	Peso muestra seca (C).	g			
4	Peso específico Sat. Sup. Seca (B/(B-A))	g/cm <sup>3</sup>			
5	Peso específico de masa (C/(B-A))	g/cm <sup>3</sup>			
6	Peso específico aparente (C/C-A)	g/cm <sup>3</sup>			
Absorción de agua ((B-C/C)*100)		%			

 RODOLFO S. HUAMAN CHOCQUE INGENIERO CIVIL NOMBRE: <u>Rodolfo S. Huaman Chocque</u>	 ING. CIP ELEAZAR ROJAS SACA Registro 181154 - CIVIL NOMBRE: <u>Eleazar Rojas Saca</u>	 Guilmer D. Quique Condori INGENIERO CIVIL CIP. N° 166079 NOMBRE: <u>Guilmer D. Quique Condori</u>
---	--	--

Bachiller: Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**PESO UNITARIOS DE LOS AGREGADOS (ASTM C29, NTP 400.017)**

**TITULO:** "Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en las propiedades físicas - mecánicas del concreto  $f^c=210kg/cm^2$ , Puno - 2022".

**ELABORADO:** Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter.

**UBICACIÓN:** Departamento de Puno, Provincia de Puno.

**CANTERA:**

**MATERIAL:** Agregado fino.

**FECHA:**

**I. PESO UNITARIO SUELTO**

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso de la Muestra + Molde	g			
2	Peso del Molde	g			
3	Peso de la Muestra (1-2)	g			
4	Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>			
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cm <sup>3</sup>			
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		kg/m <sup>3</sup>			

**II. PESO UNITARIO COMPACTADO**

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso de la Muestra + Molde	g			
2	Peso del Molde	g			
3	Peso de la Muestra (1-2)	g			
4	Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>			
5	Peso Unitario Compacto de la Muestra	g/cm <sup>3</sup>			
PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTO		kg/m <sup>3</sup>			

**III. HUMEDAD**

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1		
1	Peso de la tara + Muestra Húmeda	g			
2	Peso de la Tara + Muestra Seca	g			
3	Peso del Agua Contenida (1-2)	g			
4	Peso de la Muestra Seca	g			
Contenido de Humedad (3/4)*100		%			

 RODOLFO S. HUAMAN CHOQUE INGENIERO CIVIL Reg. Colección de Ingenieros del Perú N° 85230	 ING. CH. ELEAZAR ROJAS SACA Registro 181154 - CIVIL	 Guillermo D. Quique Condori INGENIERO CIVIL CIP. N° 166079
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:

Bachiller: Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter



## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### PESO UNITARIOS DE LOS AGREGADOS (ASTM C29, NTP 400.017)

**TITULO:** "Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en las propiedades físicas - mecánicas del concreto  $f'c=210kg/cm^2$ , Puno - 2022".

**ELABORADO:** Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter.

**UBICACIÓN:** Departamento de Puno, Provincia de Puno.

**CANTERA:**

**MATERIAL:** Agregado grueso.

**FECHA:**

#### I. PESO UNITARIO SUELTO




N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso de la Muestra + Molde	g			
2	Peso del Molde	g			
3	Peso de la Muestra (1-2)	g			
4	Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>			
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cm <sup>3</sup>			
PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO		kg/m <sup>3</sup>			

#### II. PESO UNITARIO COMPACTADO

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1	M - 2	M - 3
1	Peso de la Muestra + Molde	g			
2	Peso del Molde	g			
3	Peso de la Muestra (1-2)	g			
4	Volumen del Molde	cm <sup>3</sup>			
5	Peso Unitario Compacto de la Muestra	g/cm <sup>3</sup>			
PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTO		kg/m <sup>3</sup>			

#### III. HUMEDAD

N°	DESCRIPCION	UND	M - 1		
1	Peso de la tara + Muestra Húmeda	g			
2	Peso de la Tara + Muestra Seca	g			
3	Peso del Agua Contenida (1-2)	g			
4	Peso de la Muestra Seca	g			
	Contenido de Humedad (3/4)*100	%			

 RODOLFO S. HUAMAN CHOQUE INGENIERO CIVIL Org. Colegiado de Ingenieros del Perú N° 05200	 ING. CIP ELEAZAR ROJAS SACA Registro 181154 - CIVIL	 Guillermo D. Quique Condori INGENIERO CIVIL CIP: N° 166079
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:

Bachiller: Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter



## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### MEDICION DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO POR EL METODO DEL CONO DE ABRAMS (ASTM C143, NTP 339.035)

**TITULO:** "Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en las propiedades físicas - mecánicas del concreto  $f'c=210kg/cm^2$ , Puno - 2022".

**ELABORADO:** Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter.

**UBICACIÓN:** Departamento de Puno, Provincia de Puno.

**CANTERA:**

**MATERIAL:**

**FECHA:**

Muestra Dosificación (%)	Asentamientos N°										Asent. Promedio (cm)	Asent. Promedio (in)
	01 cm	02 cm	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm	8 cm	9 cm	10 cm		
Concreto Patron												
0.00 - 0.00												
Concreto con ceniza de totora y fibra de stipa ichu												
0.50 - 0.50												
1.00 - 0.50												
1.50 - 0.50												

 RODOLFO S. HUAMAN CHOQUE INGENIERO CIVIL Dep. Colegio de Ingenieros del Perú N° 05230 NOMBRE:	 ING CIP ELEAZAR ROJAS SUCA Registro 181154 - CIVIL NOMBRE:	 Guillermo D. Quique Condor INGENIERO CIVIL CIP. N° 166079 NOMBRE:
---	---	---

Bachiller: Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter



## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### MEDICION DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO (ASTM C138, NTP 339.046)

**TITULO:** "Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en las propiedades físicas - mecánicas del concreto  $f'c=210kg/cm^2$ , Puno - 2022".

**ELABORADO:** Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter.

**UBICACIÓN:** Departamento de Puno, Provincia de Puno.

**CANTERA:**

**MATERIAL:**

**FECHA:**

Peso Unitario del Concreto (PUC)							
Dosificación (%)	Peso del molde (kg)	Peso molde + concreto compactado (kg)	peso del concreto (kg)	Peso Unitario del concreto (kg/m <sup>3</sup> )	Peso unitario teorico (kg/m <sup>3</sup> )	Rendimiento del concreto	Verificación (cumple/no cumple)
Concreto Patron							
0.00 - 0.00							
Concreto con ceniza de totora y fibra de stipa ichu							
0.50 - 0.50							
1.00 - 0.50							
1.50 - 0.50							

 RODOLFO S. HUAMAN CHOQUE INGENIERO CIVIL Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 66230 NOMBRE:	 ING. CIP ELEAZAR ROJAS SACA Registro 181154 - CIVIL NOMBRE:	 Guillermo D. Quique Condori INGENIERO CIVIL CIP: N° 166079 NOMBRE:
---	--	---

Bachiller: Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter



## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### MEDICION DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO (ASTM C231, NTP 339.046)

**TITULO:** "Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en las propiedades físicas - mecánicas del concreto  $f'c=210kg/cm^2$ , Puno - 2022".

**ELABORADO:** Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter.

**UBICACIÓN:** Departamento de Puno, Provincia de Puno.

**CANTERA:**

**MATERIAL:**

**FECHA:**

Contenido de aire del concreto $F'c=210 kg/cm^2$			
Dosificación (%)	contenido de aire de diseño (%)	Contenido de aire de olla de Washington (%)	Verificación (cumple/no cumple)
Concreto patron			
0.00 - 0.00			
Concreto con ceniza de totora y fibra de stipa ichu			
0.50 - 0.50			
1.00 - 0.50			
1.50 - 0.50			

 RODOLFO S. HUAMAN CHOCUE INGENIERO CIVIL Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 86230 NOMBRE:	 ING. CIP ELEAZAR ROJAS SUCA Registro 181154 - CIVIL NOMBRE:	 Guismer D. Quique Condori INGENIERO CIVIL CIP. N° 166079 NOMBRE:
---	--	--

Bachiller: Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter



## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### RESISTENCIA A LA COMPRESION EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO (ASTM C39, NTP 339.034)

**TITULO:** "Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en las propiedades físicas - mecánicas del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno - 2022".

**ELABORADO:** Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter.

**UBICACIÓN:** Departamento de Puno, Provincia de Puno.

**FECHA:**

Dosificación (%)	Curado	Especimen	Dimensiones		Tipo de falla	Carga (kg)	Resistencia a la compresion $f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$f'c$ Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
			Diámetro (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )				
Concreto patron								
0.00 - 0.00	7 dias							
	14 dias							
	28 dias							
Concreto con ceniza de totora y fibra de stipa ichu								
0.50 - 0.50	7 dias							
	14 dias							
	28 dias							
1.00 - 0.50	7 dias							
	14 dias							
	28 dias							
1.50 - 0.50	7 dias							
	14 dias							
	28 dias							

 <b>RODOLFO S. HUAMAN CHOQUE</b> INGENIERO CIVIL Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 87238	 <b>ING. CIP ELEAZAR ROJAS SACA</b> Registro 181154 - CIVIL	 <b>Gutierrez D. Quique Condori</b> INGENIERO CIVIL C.R. N° 166079
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:

Bachiller: Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter





## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### RESISTENCIA A TRACCION POR COMPRESION DIAMETRAL EN MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO (ASTM C496, NTP 339.084)

**TITULO:** "Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en las propiedades físicas - mecánicas del concreto  $f'c=210kg/cm^2$ , Puno - 2022".

**ELABORADO:** Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter.

**UBICACIÓN:** Departamento de Puno, Provincia de Puno.

**FECHA:**

Dosificación (%)	Curado	Especimen	Dimensiones		Tipo de falla	Carga (kg)	Resistencia a la compresion $f'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$f'c$ Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
			Diametro (cm)	Area (cm <sup>2</sup> )				
Concreto patron								
0.00 - 0.00	7 dias							
	14 dias							
	28 dias							
Concreto con ceniza de totora y fibra de stipa ichu								
0.50 - 0.50	7 dias							
	14 dias							
	28 dias							
1.00 - 0.50	7 dias							
	14 dias							
	28 dias							
1.50 - 0.50	7 dias							
	14 dias							
	28 dias							

 RODOLFO S. HUAMAN CHOQUE INGENIERO CIVIL Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 85230	 ING. CIP ELEAZAR ROJAS SACA Registro 181154 - CIVIL	 Guimier D. Quique Condori INGENIERO CIVIL CIP N° 166079
--	---	---

Bachiller: Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter



## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO (ASTM C42, NTP 339.079)

**TÍTULO:** "Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en las propiedades físicas - mecánicas del concreto  $f'c=210kg/cm^2$ , Puno - 2022".

**ELABORADO:** Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter.

**UBICACIÓN:** Departamento de Puno, Provincia de Puno.

**FECHA:**

Dosificación	Curado	Espécimen	Dimensiones			Carga (kg)	Módulo de rotura (kg/cm <sup>2</sup> )	Promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
			Alto (cm)	Ancho(cm)	Luz libre (cm)			
Concreto patrón								
0.00 - 0.00	28 días							
Concreto con ceniza de totora y fibra de stipa ichu								
0.50 - 0.50	28 días							
1.00 - 0.50	28 días							
1.50 - 0.50	28 días							

 RODOLFO S. HUAMA CHOQUE INGENIERO CIVIL Colegio de Ingenieros del Perú N° 66230	 ING. CIPELAZAR ROJAS Registro 181154 - CIVIL	 Guillermo D. Quique Condori INGENIERO CIVIL CIP. N° 166079

Bachiller: Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TRATAMIENTO DEL PRODUCTO

TITULO: "Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en las propiedades físicas - mecánicas del concreto f'c=210kg/cm², Puno - 2022".

ELABORADO: Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter.

UBICACIÓN: Departamento de Puno, Provincia de Puno.

FECHA:

Table with 3 columns: FECHA, HORA, DESCRIPCION. Contains 13 rows of handwritten data detailing the process from July 18 to August 1, 2022.

OBSERVACIONES:

Signatures and stamps of Rodolfo S. Huaman Choque, Ing. V. P. Eleazar Rojas Suca, and Guilmer D. Quique Condori.

Bachiller: Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter

## Anexo 7. Certificado de validación del instrumento de recolección de datos

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y Nombres del experto: Rojas Suca Eleazar

N° de registro C.I.P: 181154

Especialidad: ingeniero civil

Autor del instrumento: Br. Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter

Instrumentos de evaluación Análisis granulométrico del agregado, peso específico y absorción de los agregados, peso unitario de los agregados, asentamiento del concreto, peso unitario del concreto, contenido de aire del concreto, resistencia a compresión simple de muestras cilíndricas de concreto, resistencia a tracción por compresión diametral del concreto y resistencia a flexión del concreto.

### II. ASPECTOS DE VALIDACION

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los items estan redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los items del instrumento permiten recoger la informacion objetiva sobre la variable: <b>CONCRETO</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>CONCRETO</b> .					X
ORGANIZACIÓN	Los items del instrumento reflejan organicidad logica entre la definicion operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en funcion a la hipotesis, problema y variable de estudio.					X
SUFICIENCIA	Los items del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los items del instrumento son coherentes con el tipo de investigacion y responden a los objetivos, hipotesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La informacion que se acoja a través de los items del instrumento, permitira analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigacion.					X
COHERENCIA	Los items del instrumento expresan relacion con los indicadores de cada dimension de la variable: <b>CONCRETO</b> .					X
METODOLOGÍA	La relacion entre la tecnica y el instrumento propuestos responden al proposito de la investigacion, desarrollo tecnologico e innovacion.					X
PERTINENCIA	La redacción de los items concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		50				

(NOTA: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable)

### III. OPINION DE APLICABILIDAD

PROMEDIO DE VALORACION:

50

Juliaca, 28 de Junio del 2022

ING. CIP ELEAZAR ROJAS SUCA  
Registro 181154 - CIVIL

I. **DATOS GENERALES**

Apellidos y Nombres del experto: Huaman Choque Rodolfo

N° de registro C.I.P: 85230

Especialidad: ing. civil

Autor del instrumento: Br. Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter

Instrumentos de evaluación Análisis granulométrico del agregado, peso específico y absorción de los agregados, peso unitario de los agregados, asentamiento del concreto, peso unitario del concreto, contenido de aire del concreto, resistencia a compresión simple de muestras cilíndricas de concreto, resistencia a tracción por compresión diametral del concreto y resistencia a flexión del concreto.

II. **ASPECTOS DE VALIDACION**

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los items estan redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los items del instrumento permiten recoger la informacion objetiva sobre la variable: <b>CONCRETO</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>CONCRETO</b> .					X
ORGANIZACIÓN	Los items del instrumento reflejan organicidad logica entre la definicion operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en funcion a la hipotesis, problema y variable de estudio.					X
SUFICIENCIA	Los items del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los items del instrumento son coherentes con el tipo de investigacion y responden a los objetivos, hipotesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	la informacion que se acoja a través de los items del instrumento, permitira analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigacion.					X
COHERENCIA	Los items del instrumento expresan relacion con los indicadores de cada dimension de la variable: <b>CONCRETO</b> .					X
METODOLOGIA	La relacion entre la tecnica y el instrumento propuestos responden al proposito de la investigacion, desarrollo tecnologico e innovacion.					X
PERTINENCIA	La redacción de los items concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>50</b>				

(NOTA: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable)

III. **OPINION DE APLICABILIDAD**

PROMEDIO DE VALORACION: 50

Juliaca, 29 de Junio del 2022

  
**RODOLFO HUAMAN CHOQUE**  
**INGENIERO CIVIL**  
 Reg. Colegio de Ingenieros del Perú N° 85230

I. **DATOS GENERALES**

Apellidos y Nombres del experto: Quique Condori Guíñer

N° de registro C.I.P: 166079

Especialidad: ingeniero civil

Autor del instrumento: Br. Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter

Instrumentos de evaluación Análisis granulométrico del agregado, peso específico y absorción de los agregados, peso unitario de los agregados, asentamiento del concreto, peso unitario del concreto, contenido de aire del concreto, resistencia a compresión simple de muestras cilíndricas de concreto, resistencia a tracción por compresión diametral del concreto y resistencia a flexión del concreto.

II. **ASPECTOS DE VALIDACION**

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los items estan redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los items del instrumento permiten recoger la informacion objetiva sobre la variable: <b>CONCRETO</b> en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>CONCRETO</b> .					X
ORGANIZACIÓN	Los items del instrumento reflejan organicidad logica entre la definicion operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en funcion a la hipotesis, problema y variable de estudio.					X
SUFICIENCIA	Los items del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los items del instrumento son coherentes con el tipo de investigacion y responden a los objetivos, hipotesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	la informacion que se acoja a través de los items del instrumento, permitira analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigacion.					X
COHERENCIA	Los items del instrumento expresan relacion con los indicadores de cada dimension de la variable: <b>CONCRETO</b> .					X
METODOLOGIA	La relacion entre la tecnica y el instrumento propuestos responden al proposito de la investigacion, desarrollo tecnologicoe innovacion.					X
PERTINENCIA	La redacción de los items concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						<b>49</b>

(NOTA: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable

III. **OPINION DE APLICABILIDAD**

PROMEDIO DE VALORACION:

**49**

Juliaca, 30 de Junio del 2022

  
**Quique D. Quique Condori**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. N° 166079**

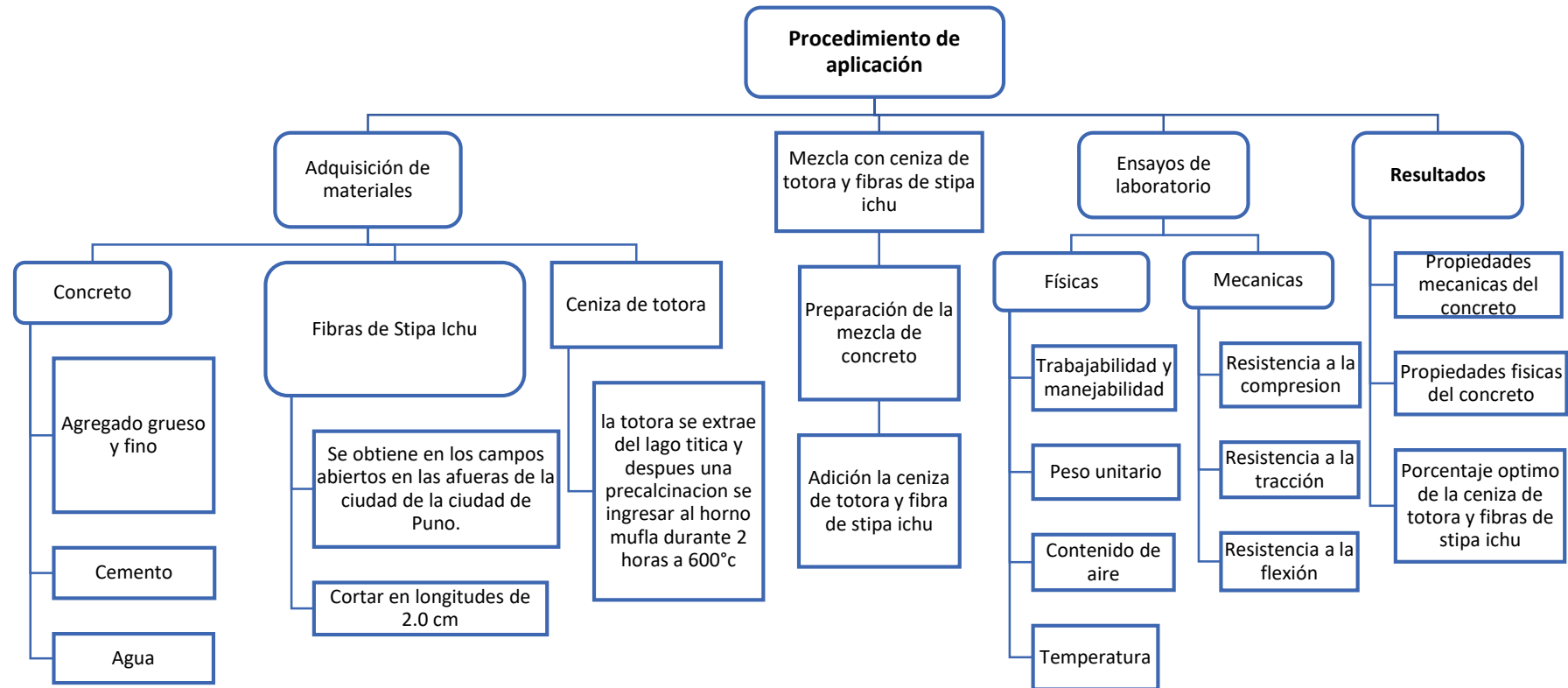
## Anexo 8. Cuadro de dosificación y resultados de antecedentes

**TITULO:** "Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en las propiedades físicas – mecánicas del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno 2022"

**AUTOR:** Br. Apaza Chayña, Ayrton Ubaldo Walter

AUTOR	TITULO	Año	f'c de C° Patron (kg/cm2)	Fibra Agregada	Porcentajes de adición (%)	Resistencia a la compresión (kg/cm2)	Resistencia a la tracción (kg/cm2)	Resistencia a la flexión (kg/cm2)	Asentamiento (cm)	Consistencia	Trabajabilidad				
						28 días	28 días	28 días							
Ruiz Guamanta, Jhony Vizcarra Mendoza, Humberto Karuso	DISEÑO DE CONCRETO UTILIZANDO CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y CELULOSA, PARA MEJORAR LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN. TARAPOTO 2020.	2020	210	CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ Y CELULOSA	2 v 1	237.40									
					4 v 2	214.70									
					6 v 3	121.60									
RAMOS VALER, LUIS GEORGE.	"COMPARACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL USO DE ICHU (Stipa Ichu) CON NYLON EN LA RESISTENCIA A TRACCIÓN INDIRECTA Y A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO EN AREQUIPA"	2020	210	NYLON (6 CM)	0.5%	218.00	23.25	38.61	6.35	BLANDA	REGULAR				
					1%	201.00	24.85	39.85	3.81	PLSÁTICA	REGULAR				
					2%	171.00	23.71	38.18	2.54	SECA	DIFÍCIL				
				NYLON (9 CM)	3%			1.27	SECA	DIFÍCIL					
					0.5%	209.00	24.77	38.23	3.81	PLSÁTICA	REGULAR				
					1.0%	207.00	22.69	39.82	2.54	SECA	DIFÍCIL				
				ICHU ( 2 CM)	2%	157.00	20.76	37.99	1.27	SECA	DIFÍCIL				
					3%			0.25	SECA	DIFÍCIL					
					0.5%	203.00	23.51	35.63	7.62	BLANDA	REGULAR				
				ICHU ( 5 CM)	1.0%	163.00	21.23	34.40	6.35	BLANDA	REGULAR				
					2%	146.00	18.96	30.98	2.54	SECA	DIFÍCIL				
					3%			1.27	SECA	DIFÍCIL					
				Bedoya Barrientos, Luis Alberto Condori Blanco, Tania	"INFLUENCIA DE CENIZA DE RASTROJO DE CEBADA Y FIBRA DE CHILLIHUA EN UN CONCRETO $F'c=210\text{ kg/cm}^2$ , DISTRITO PUNO- PUNO 2021"	2021	210	Ceniza de rastrojo de cebada	1%	243.32	24.72	27.52			
									3%	258.09	25.86	28.16			
									5%	245.69	25.73	28.86			
Fibra de chillihua	1%	227.42	24.04					32.28							
	3%	242.82	23.40					33.88							
	5%	225.64	22.18					34.62							
Pintado Gonzaga, Joel Humberto Siesquen Delgado, Jaime Cesar	CARACTERIZACION FISICA - MECANICA DE CONCRETO ADICIONANDO ASSERRIN DE MADERA Y CENIZA DE CASCARILLA DE ARROZ EN LA CIUDAD DE SAN IGNACIO - CAJAMARCA	2021	210	asserín de madera	2%	221.26	-	-	7.62						
					5%	202.35	-	-	6.35						
					7%	183.67	-	-	5.08						
					10%	156.34	-	-	3.81						
					12%	128.01	-	-	2.54						
					15%	98.64	-	-	1.25						
				ceniza de cascarilla de arroz	2%	226.98	-	-	8.89						
					5%	209.03	-	-	7.62						
					7%	184.34	-	-	7.62						
					10%	171.00	-	-	6.35						
					12%	160.97	-	-	5.08						
					15%	146.08	-	-	3.81						
Cenizas de papas	2% v 2%	229.88	-	-	48.18										
	0.30%	259.81	33.72	125.11											
	0.80%	256.50	35.19	125.64											
	1.30%	259.31	34.88	127.25											
	0.30%	273.01	29.33	119.46											
	0.80%	269.99	30.54	120.31											
Cabello Maquin, Wilander Kevin Polo Heredia, César Augusto	"EVALUACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO $f'c= 210\text{ kg/cm}^2$ ADICIONANDO FIBRAS DE PAP Y ZANAHORIA, PUENTE PIEDRA,2020"	2020	210	zanahoria triturada	1.30%	277.11	30.73	122.47							

## Anexo 9. Procedimientos





## Anexo 10. Análisis de costos

Costos unitarios para 1m<sup>3</sup> de diseño de mezcla f'c=210kg/cm<sup>2</sup> (concreto patrón)

<b>Materiales</b>	<b>Und</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
Cemento	Bls	8.138	S/ 25.50	S/ 207.519	<b>S/ 295.836</b>
Agregado fino	kg	828.98	S/ 0.05	S/ 41.449	
Agregado grueso	kg	933.16	S/ 0.05	S/ 46.658	
Agua	m <sup>3</sup>	178.62	S/ 1.15	S/ 0.21	

*Fuente: Elaboración propia*

Costos unitarios para 1m<sup>3</sup> de diseño de mezcla f'c=210kg/cm<sup>2</sup> (adición de 0.50% de fibra stipa ichu y 0.50% de ceniza de totora)

<b>Materiales</b>	<b>Und</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
Cemento	Bls	8.138	S/ 25.50	S/ 207.519	<b>S/ 298.614</b>
Agregado fino	kg	828.98	S/ 0.05	S/ 41.449	
Agregado grueso	kg	933.16	S/ 0.05	S/ 46.658	
Agua	m <sup>3</sup>	178.62	S/ 1.15	S/ 0.21	
Fibra de stipa	kg	1.736	S/ 0.10	S/ 0.174	
Ceniza de totora	kg	1.736	S/ 1.50	S/ 2.604	

*Fuente: Elaboración propia*

Costos unitarios para 1m<sup>3</sup> de diseño de mezcla f'c=210kg/cm<sup>2</sup> (adición de 0.50% de fibra stipa ichu y 1.00% de ceniza de totora)

<b>Materiales</b>	<b>Und</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
Cemento	Bls	8.138	S/ 25.50	S/ 207.519	<b>S/ 301.19</b>
Agregado fino	kg	828.98	S/ 0.05	S/ 41.449	
Agregado grueso	kg	933.16	S/ 0.05	S/ 46.658	
Agua	m <sup>3</sup>	178.62	S/ 1.15	S/ 0.21	
Fibra de stipa	kg	1.736	S/ 0.50	S/ 0.174	
Ceniza de totora	kg	3.453	S/ 1.50	S/ 5.180	

*Fuente: Elaboración propia*

Costos unitarios para 1m3 de diseño de mezcla  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  (adición de 0.50% de fibra stipa ichu y 1.50% de ceniza de totora)

<b>Materiales</b>	<b>Und</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Parcial</b>	<b>TOTAL</b>
Cemento	Bls	8.138	S/ 25.50	S/ 207.519	<b>S/ 303.792</b>
Agregado fino	kg	828.98	S/ 0.05	S/ 41.449	
Agregado grueso	kg	933.16	S/ 0.05	S/ 46.658	
Agua	m3	178.62	S/ 1.15	S/ 0.21	
Fibra de stipa	kg	1.736	S/ 0.50	S/ 0.174	
Ceniza de totora	kg	5.188	S/ 1.5	S/ 7.782	

*Fuente: Elaboración propia*

Resumen de costos por m3 con dosificaciones de 0.50% de stipa ichu y 0.50%, 1.00% y 1.50% de ceniza de totora.

<b>Dosificación</b>	<b>Costos</b>	<b>variación de costo con base al C° patrón</b>
Concreto Patrón ( $f'c=210\text{kg/cm}^2$ )	S/ 295.836	S/ 0.00
C° Patron + 0.50% FSI + 0.50% CT	S/ 298.614	S/ 2.78
C° Patron + 0.50% FSI + 1.00% CT	S/ 301.19	S/ 5.35
C° Patron + 0.50% FSI + 1.50% CT	S/ 303.792	S/ 7.96

*Fuente: Elaboración propia*



PERÚ

Ministerio de Vivienda  
Construcción y Saneamiento



**SENCICO**  
SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACIÓN PARA  
LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

**NORMA E.060**  
**CONCRETO ARMADO**

**LIMA – PERÚ**  
**2009**

**PUBLICACIÓN OFICIAL**

**AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para  
agregados en hormigón (concreto)**

AGGREGATES. Standard specification for concrete aggregates

**2002-02-14  
2ª Edición**

**AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino**

**AGGREGATES. Standard test method Density, Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate**

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C 128-2012 Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate. Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

**2013-12-26  
3ª Edición**

---

**NORMA TÉCNICA  
PERUANA**

---

**NTP 400.021  
2002**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI  
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

---

**AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso**

AGGREGATES. Standard test method for specific gravity and absorption of coarse aggregate

**2002-05-16  
2ª Edición**

## **AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado**

AGGREGATE. Standard Test Method for Unit Weight and Voids in Aggregate

**1999-04-21**

**2ª Edición**

**NORMA TÉCNICA  
PERUANA**

**NTP 339.035  
2009**

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI  
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

## **HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland**

CONCRETE. Standard test method for measure slump of Portland cement concrete

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C 143/C143-2008 Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

**2009-12-23  
3ª Edición**

R.034-2009/INDECOPI-CNB. Publicada el 2010-02-20

Precio basado en 09 páginas

I.C.S.: 91.100.10

**ESTA NORMA ES RECOMENDABLE**

Descriptor: Concreto, cono, consistencia, plasticidad, asentamiento, trabajabilidad



## HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto)

HORMIGÓN. Método de prueba estándar para densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire hormigón

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C138 / C138M - 08 Método de prueba estándar para densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (gravimétrico) Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, EE. UU. -Reimpreso por autorización de ASTM International

2008-09-03  
2ª Edición

R.005-2008 / INDECOPI-CNB. Publicada el 2008-09-26

Precio basado en 10 páginas

ICS: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Contenido Del ~~aire~~ contenido Del ~~aire~~ concreto, rendimiento relativo, peso unitario,

NORMA TÉCNICA  
PERUANA

NTP 339.034  
2008

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI  
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

## HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

CONCRETE . Standard Test method for Compressive Strength of cylindrical concrete specimens

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C39/C39M-05e1 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. –Reimpreso por autorización de ASTM International

**2008-01-02**  
**3ª Edición**

R.001-2008/INDECOPI-CRT. Publicada el 2008-01-25

Precio basado en 18 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Hormigón, concreto, resistencia, resistencia a la compresión, muestras cilíndricas

Prohibida su reproducción total o parcial

**NORMA TÉCNICA  
PERUANA**

**NTP 339.084  
2012 (revisada el 2017)**

Dirección de Normalización - INACAL  
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

**CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica**

CONCRETE. Standard test method for splitting of concrete, by diametral compression of cylindrical test specimen

2017-11-29  
3ª Edición

**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

R.D. N° 047-2017-INACAL/DN. Publicada el 2017-12-18

Precio basado en 12 páginas

I.C.S.: 91.100.30

**ESTA NORMA ES RECOMENDABLE**

Descriptor: Concreto, resistencia a la tracción, compresión diametral, probeta cilíndrica, ensayo

**CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo**

CONCRETE. Standard test method for flexural strength of concrete (using simple beam with center-point loading)

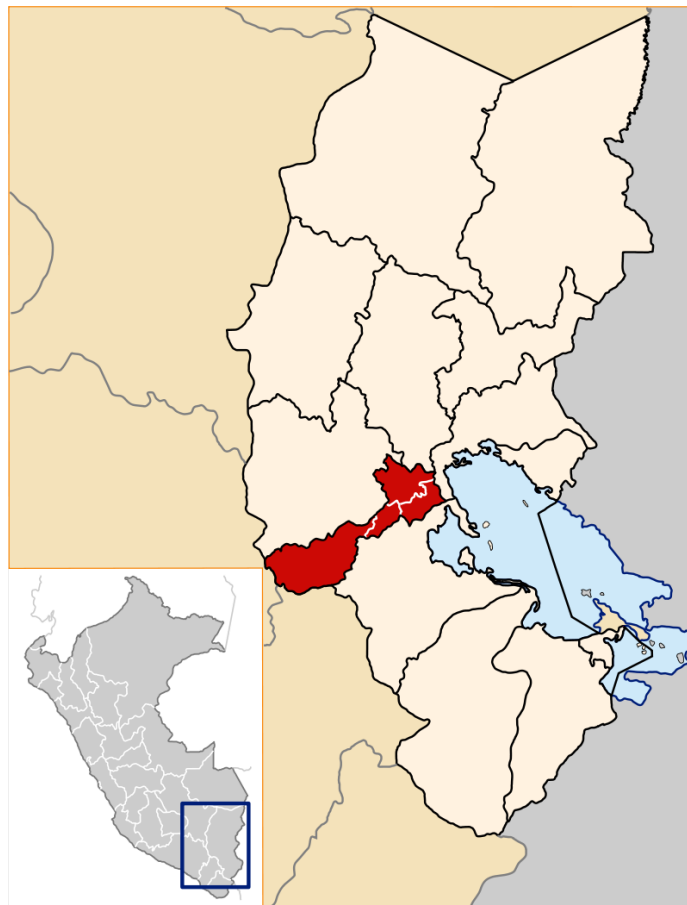
**2012-09-26  
3ª Edición**

## Anexo 13. Mapas y planos

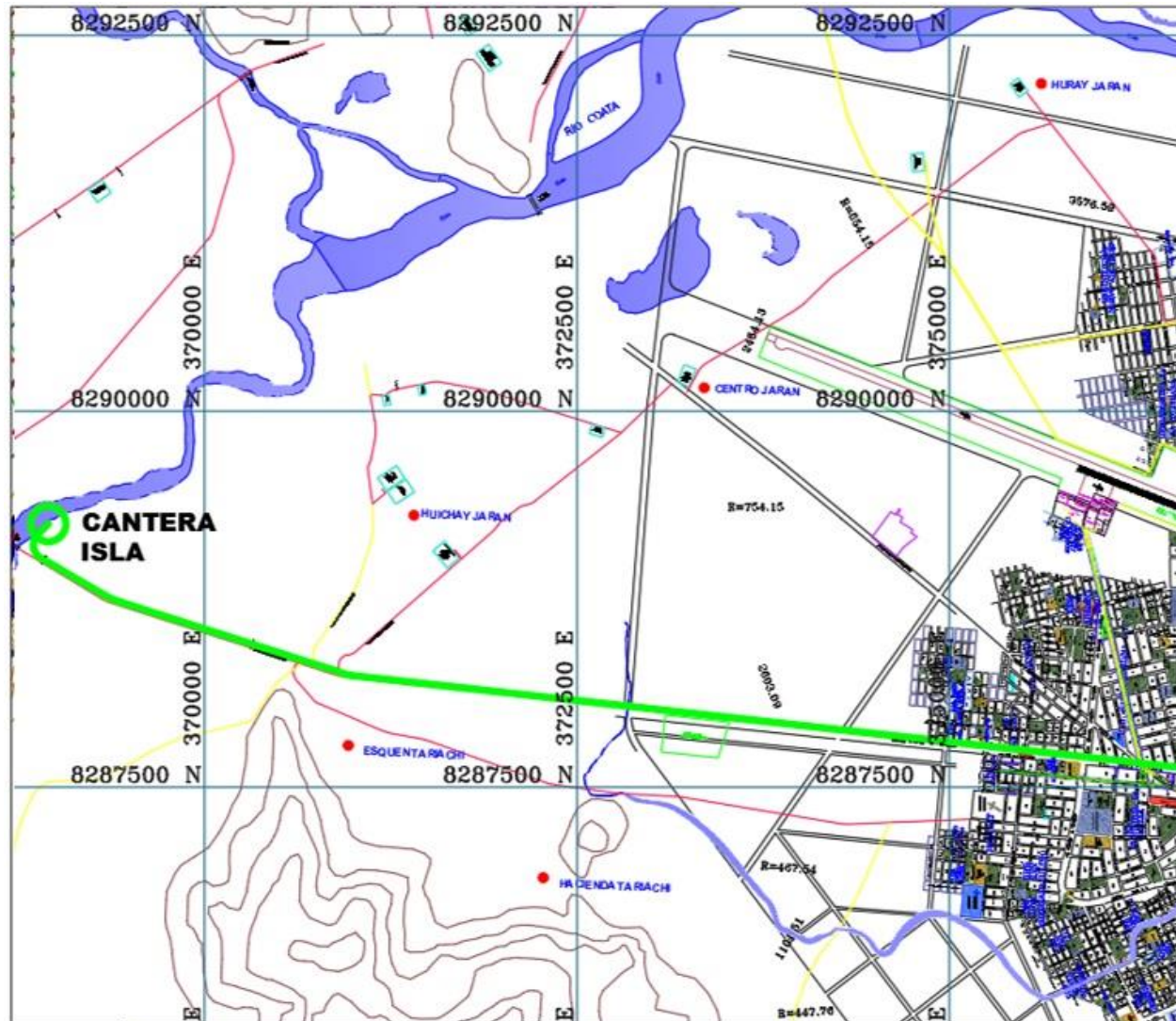
### A.9.1. Ubicación Política del Departamento De Puno



### A.9.2. Ubicación Política de La Provincia de San Román



### A.9.3. PLANO DE UBICACIÓN Y ACCESO A LA CANTERA ISLA – SAN ROMAN



PLANO: **PLANO DE UBICACION**

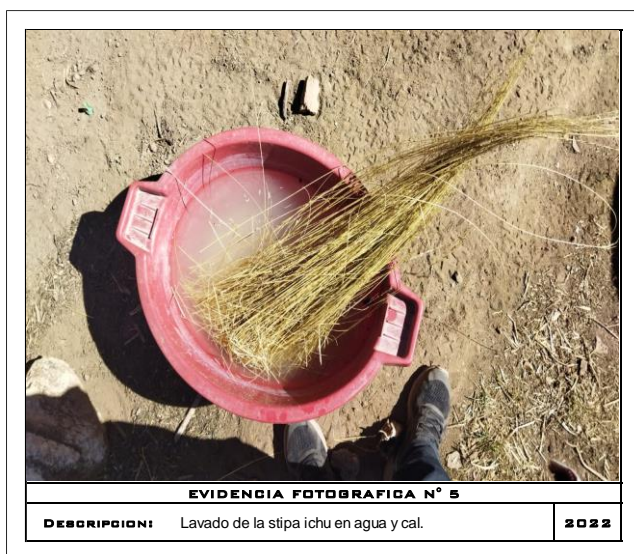
ACCESOS A: **CANTERA ISLA - JULIACA**

UNIVERSIDAD: **CESAR VALLEJO**

ALUMNO: **APAZA CHAYÑA  
AYRTON UBALDO WALTER** ESCALA: **1:10000**

PROVINCIA: **SAN ROMAN**  
DISTRITO: **JULIACA**

## Anexo 14. Panel fotográfico





**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 7**

**DESCRIPCION:** Lavado de la totora en agua y cal, la totora fue sumergida y removida para limpiar sus impurezas. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 8**

**DESCRIPCION:** Secado de la totora al aire libre. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 9**

**DESCRIPCION:** Secado de la stipa ichu al aire libre. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 10**

**DESCRIPCION:** Secado de la totora al aire libre. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 11**

**DESCRIPCION:** Adquisición del cemento portland IP. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 12**

**DESCRIPCION:** Puente Isla, cantera Isla. **2022**





**EVIDENCIA FOTOGRÁFICA N° 13**

**DESCRIPCIÓN:** Cantera Isla.

**2022**



**EVIDENCIA FOTOGRÁFICA N° 14**

**DESCRIPCIÓN:** Preparación para la extracción de los agregados.

**2022**



TÍTULO: Influencia de la ceniza de totora y fibra de alpaca ichu en las propiedades físicas mecánicas del concreto. Tesis de grado 2022  
 BACH: Ayron Ubaldo Walter Apaza Chayña

**EVIDENCIA FOTOGRÁFICA N° 15**

**DESCRIPCIÓN:** Extracción de los agregados, cantera Isla.

**2022**



**EVIDENCIA FOTOGRÁFICA N° 16**

**DESCRIPCIÓN:** Traslado de los agregados para ser sometido a sus ensayos, cantera Isla.

**2022**



**EVIDENCIA FOTOGRÁFICA N° 17**

**DESCRIPCIÓN:** Traslado de los agregados para ser sometido a sus ensayos, cantera Isla.

**2022**



**EVIDENCIA FOTOGRÁFICA N° 18**

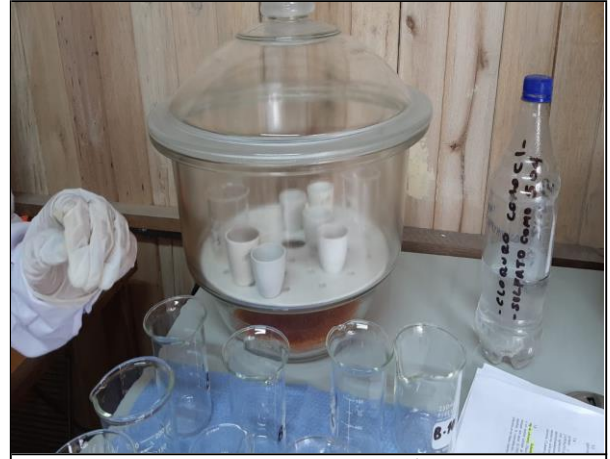
**DESCRIPCIÓN:** Horno mufla para la calcinación de la totora.

**2022**



**EVIDENCIA FOTOGRÁFICA N° 19**

**DESCRIPCIÓN:** Introducción de la ceniza pre-calcinadas al horno mufla. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRÁFICA N° 20**

**DESCRIPCIÓN:** Recipiente de enfriamiento con las cenizas de totora calcinadas a 600°C durante 120 minutos. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRÁFICA N° 21**

**DESCRIPCIÓN:** Ceniza de totora. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRÁFICA N° 22**

**DESCRIPCIÓN:** Fibra de stipa ichu con longitudes de 2cm. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRÁFICA N° 23**

**DESCRIPCIÓN:** Preparación de los materiales para el concreto. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRÁFICA N° 24**

**DESCRIPCIÓN:** Pesado de los materiales para el concreto. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 25**

**DESCRIPCION:** Mezclado de materiales.

**2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 26.**

**DESCRIPCION:** Mezclado de materiales. Agregados.

**2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 27.**

**DESCRIPCION:** Mezclado de materiales.

**2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 28.**

**DESCRIPCION:** Adición de ceniza de totora y fibra de stipa ichu.

**2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 29.**

**DESCRIPCION:** Adición de ceniza de totora y fibra de stipa ichu en la mezcla de concreto.

**2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 30.**

**DESCRIPCION:** Adición de ceniza de totora y fibra de stipa ichu en la mezcla de concreto.

**2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 31.**  
**DESCRIPCION:** Aceitando los moldes para los ensayos a compresion y traccion. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 32.**  
**DESCRIPCION:** Ensayo de temperatura en el concreto. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 33.**  
**DESCRIPCION:** Ensayo de peso unitario en el concreto en estado fresco. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 34.**  
**DESCRIPCION:** Ensayo de contenido de aire en el concreto en estado fresco. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 35.**  
**DESCRIPCION:** Ensayo de exudacion en el concreto en estado fresco. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 36.**  
**DESCRIPCION:** Moldeo de briquetas. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 27.**

**DESCRIPCION:** Ensayo de Asentamiento.

**2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 28.**

**DESCRIPCION:** Curado de las muestras.

**2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 29.**

**DESCRIPCION:** Preparación de las muestras para realizar el ensayo a compresion.

**2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 30.**

**DESCRIPCION:** ensayo de la resistencia a compresion.

**2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 31.**

**DESCRIPCION:** moldeo para el ensayo de la resistencia a traccion.

**2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 32.**

**DESCRIPCION:** ensayo de la resistencia a traccion.

**2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 33.**

**DESCRIPCION:** ensayo de la resistencia a traccion. **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 34.**

**DESCRIPCION:** molde de las vigas ensayo de la resistencia a flexion **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 36.**

**DESCRIPCION:** viga con adición de totora y fibra de stipa ichu **2022**



**EVIDENCIA FOTOGRAFICA N° 36.**

**DESCRIPCION:** Ensayo de la resistencia a flexion. **2022**



SOMOS UNA EMPRESA DEDICADA AL  
DESARROLLO DE INGENIERÍA,  
CONSTRUCCIÓN EN GENERAL,  
ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD DE  
OBRAS  
TEL: 051-328588 CEL: 951 010 447 / 951 671 568  
WEB: WWW.GEOCONTROLTOTAL.COM

RUC 20601612616

BOLETA DE VENTA  
ELECTRÓNICA

B001-0000061

**GEOCONTROL TOTAL E.I.R.L.**

AV. CIRCUNVALACION NORTE NRO. 1728 (FRENTE AL EX OVALO SALIDA AL CUSCO) PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

CLIENTE: APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER  
RUC: 10700629614  
DIRECCIÓN: JULIACA

FECHA EMISIÓN: 14/09/2022  
FECHA VENCIMIENTO: 14/09/2022  
MONEDA: SOLES  
FORMA DE PAGO: CONTADO  
ZONA DE VENTAS:

N°	CANT.	UD.	CODIGO	DESCRIPCIÓN	V.UNIT.	DESC.	IGV.	P.UNIT.	TOTAL
1	1.000	NIU	0002	ENSAYOS VARIOS TESIS: "INFLUENCIA DE LA CENIZA DE TOTORA Y FIBRAS DE STIPA ICHU EN LAS PROPIEDADES FISICAS - MECANICAS DEL CONCRETO F°C = 210 KG/CM2, PUNO 2022"	1593.22	0.00	286.78	1880.00	1880.00

**SON: MIL OCHOCIENTOS OCHENTA CON 00/100 SOLES**

OBSERVACIONES:

BANCO CONTINENTAL - BBVA  
N° DE CUENTA SOLES: 0011-0584-0100003666  
N° DE CCI SOLES: 011-584-000100003666-03  
CUENTA DETRACCIÓN - BANCO DE LA NACIÓN:  
00-721-161986  
N° DE CCI BANCO DE LA NACIÓN:  
0187-21000-72116198616



OP. GRAVADAS: S/	1593.22
OP. EXONERADAS: S/	0.00
OP. INAFECTAS: S/	0.00
OP. GRATUITAS: S/	0.00
SUB TOTAL: S/	1593.22
DESCUENTOS TOTAL: S/	0
IGV 18%: S/	286.78
ICBPER: S/	0.00
ADELANTOS: S/	0.00

**TOTAL: S/ 1880.00**

USUARIO: geocontrol-admin 14/09/2022 15:44

Representación impresa del Comprobante Electrónico. Autorizado mediante resolución N° 054-006-0001490 /SUNAT. Consulte su comprobante en [www.smartclic.pe](http://www.smartclic.pe)

SmartClic™

Comprobante emitido a través de [www.smartclic.pe](http://www.smartclic.pe)



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Influencia de la ceniza de totora y fibra de stipa ichu en las propiedades físicas - mecánicas del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ , Puno - 2022", cuyo autor es APAZA CHAYÑA AYRTON UBALDO WALTER, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 07 de Octubre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
VARGAS CHACALTANA LUIS ALBERTO <b>DNI:</b> 09389936 <b>ORCID:</b> 0000-0002-4136-7189	Firmado electrónicamente por: LAVARGASV el 07- 10-2022 11:34:09

Código documento Trilce: TRI - 0432894