



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Influencia de adición de miel de caña en las propiedades físico -
mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm², Sullana -
2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Navarro Guarnizo, Alexander German (ORCID: [0000-0002-7904-3921](https://orcid.org/0000-0002-7904-3921))

Ramos Lupu, Xiomara Anabel ([ORCID: 0000-0002-0840-6967](https://orcid.org/0000-0002-0840-6967))

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

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

La presente Tesis está dedicada a Dios, ya que gracias a él he logrado concluir con mis estudios. A mi hogar, quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme en mis estudios y poder llegar a ser un ejemplo para ellos. A mis padres, quienes me brindaron su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona.

Alexander German Navarro Guarnizo.

A mis padres por ser mi ejemplo y guía en mi vida, por ayudarme a perseverar inculcándome valores y ofreciéndome su apoyo incondicional, a mi hermana por apoyarme, aconsejarme y convertirse en una guía más en mi vida, formando los tres mi pilar de motivación para salir adelante.

Xiomara Anabel Ramos Lupu.

Agradecimiento

A nuestro Dios por ser nuestro guía y bendecirnos en nuestras vidas, a nuestros padres pues son la fortaleza, la razón y motivación de alcanzar nuestros logros, a nuestras familias ya que han sido gracias a todos ellos que hemos podido seguir adelante con este anhelo de poder titularnos como ingenieros civiles.

Asimismo, a nuestra nueva casa de estudios Universidad Cesar Vallejo y nuestro agradecimiento notable a nuestro Asesor Dr. Luis Alberto Vargas Chacaltana por guiarnos en este proyecto, quien nos encamino a concluir satisfactoriamente el presente.

Índice de contenidos

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de contenidos	iii
Índice de tablas	iv
Índice de gráficos y figuras	viii
Resumen	xii
Abstract	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	37
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	37
3.2 Variables y operacionalización	37
3.3. Población, muestra y muestreo	38
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	41
3.5. Procedimientos	41
3.6. Metodología para analizar los datos obtenidos	75
3.7. Aspectos éticos	76
IV. RESULTADOS.....	77
V. DISCUSIÓN	130
VI. CONCLUSIONES	143
VII. RECOMENDACIONES	146
REFERENCIAS.....	147
ANEXOS.....	151

Índice de tablas

Tabla 1: Composición aproximada de la melaza de caña.	17
Tabla 2: Constituyentes del cemento.....	20
Tabla 3: Tipos de cemento portland.....	21
Tabla 4: Clasificación de cementos portland.	21
Tabla 5: Clasificación por tamaño de partículas.	22
Tabla 6: Análisis granulométrico del agregado fino.	23
Tabla 7: Clasificación de agregados.....	24
Tabla 8: Límites permisibles del agregado grueso.	25
Tabla 9: Valores de granulometría permisibles para el Ag. Grueso.....	26
Tabla 10: Tiempos de tolerancia permisibles para los ensayos de resistencia.	32
Tabla 11: Repartición de ensayos para las propiedades físicas - mecánicas según la cantidad de ensayos ($f'c=210\text{kg/cm}^2$).	40
Tabla 12: Repartición de ensayos para las propiedades físicas - mecánicas según la cantidad de ensayos ($f'c=280\text{kg/cm}^2$).	40
Tabla 13: Contraste de la granulometría del agregado tipo grueso.	46
Tabla 14: Contraste de la granulometría del agregado fino.	47
Tabla 15: Contenido de humedad de agregado grueso.	48
Tabla 16: Contenido de humedad de agregado fino.	49
Tabla 17: Peso unitario del agregado grueso y agregado fino.	49
Tabla 18: Peso específico y absorción del agregado grueso.....	50
Tabla 19: Peso específico y absorción del agregado fino.	50
Tabla 20: Resumen de las características del agregado.....	51
Tabla 21: Consistencia y asentamientos.	52
Tabla 22: Cuadro de Cálculo de Resistencia promedio.	53
Tabla 23: Cuadro de coeficiente de variación y grado de control.	53
Tabla 24: Resistencia promedio: Porcentaje de la resistencia especificada.....	54
Tabla 25: Cuadro para encontrar el contenido de aire atrapado.....	54
Tabla 26: Cuadro para determinar volumen unitario de agua.	55
Tabla 27: Tabla para determinar la relación A/C por resistencia.	55
Tabla 28: Volumen de agregado grueso.....	56
Tabla 29: Relación en peso.	59
Tabla 30: Cuadro de Cálculo de Resistencia promedio.	60

Tabla 31: Cuadro de coeficiente de variación y grado de control.	60
Tabla 32: Resistencia promedio: Porcentaje de la resistencia especificada.....	61
Tabla 33: Cuadro para encontrar el contenido de aire atrapado.....	61
Tabla 34: Cuadro para determinar volumen unitario de agua.	62
Tabla 35: Tabla para determinar la relación A/C por resistencia.	62
Tabla 36: Volumen de agregado grueso.....	63
Tabla 37: Relación en peso.	66
Tabla 38: Detalle del tratamiento realizado al aditivo a utilizar.	68
Tabla 39: Diseño de mezcla con la adición de miel de caña en kg/m ³ – f'c=210kg/cm ²	70
Tabla 40: Diseño de mezcla con la adición de miel de caña en kg/m ³ – f'c=280kg/cm ²	70
Tabla 41: Clasificación y número de muestras por diseño f'c=210kg/cm ²	75
Tabla 42: Clasificación y número de muestras por diseño f'c=280kg/cm ²	75
Tabla 43: Vías de acceso a la provincia de Sullana.	78
Tabla 44: Análisis de la granulometría del agregado de tipo grueso.	79
Tabla 45: Análisis de la granulometría del agregado de tipo fino.....	79
Tabla 46: Resumen de las características del agregado.....	81
Tabla 47: Resultados de criterios físico químicos hallados en la muestra de miel de caña.....	81
Tabla 48: Relación en peso, diseño f'c = 210kg/cm ²	82
Tabla 49: Relación en peso, diseño f'c = 280kg/cm ²	82
Tabla 50: Relación consistencia y asentamiento del concreto.	83
Tabla 51: Cuadro de asentamientos del concreto patrón y dosificados con miel de caña - f'c=210kg/cm ²	84
Tabla 52: Cuadro de asentamientos del concreto patrón y dosificados con miel de caña - f'c=210kg/cm ²	85
Tabla 53: Resultados del ensayo utilizando aguja de Vicat - concreto patrón.....	86
Tabla 54: Resultados del ensayo utilizando aguja de Vicat – C°P° + 0.10% de miel de caña.....	87
Tabla 55: Resultados del ensayo utilizando aguja de Vicat – C°P° + 0.20% de miel de caña.....	87

Tabla 56: Resultados del ensayo utilizando aguja de Vicat – C°P° + 0.30% de miel de caña.....	87
Tabla 57: Resultados del ensayo utilizando aguja de Vicat – C°P° + 0.40% de miel de caña.....	88
Tabla 58: Resumen de pruebas de los tiempos de fraguado.....	88
Tabla 59: Resultado de resistencia a la compresión a los 7 días de edad de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - f'c=210kg/cm2.....	92
Tabla 60: Resultado de resistencia a la compresión a los 14 días de edad de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - f'c=210kg/cm2.....	94
Tabla 61: Resultado de resistencia a la compresión a los 28 días de edad de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - f'c=210kg/cm2.....	96
Tabla 62: Resultado de resistencia a la compresión a los 7 días de edad de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - f'c=280kg/cm2.....	98
Tabla 63: Resultado de resistencia a la compresión a los 14 días de edad de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - f'c=280kg/cm2.....	100
Tabla 64: Resultado de resistencia a la compresión a los 28 días de edad de muestra patrón y dosificadas con miel de caña – f'c=280kg/cm2.....	102
Tabla 65: Resultado de resistencia a la tracción indirecta a los 7 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - f'c=210kg/cm2.....	105
Tabla 66: Resultado de resistencia a la tracción indirecta a los 14 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - f'c=210kg/cm2.....	107
Tabla 67: Resultado de resistencia a la tracción indirecta a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - f'c=210kg/cm2.....	109
Tabla 68: Resultado de resistencia a la tracción indirecta a los 7 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - f'c=280kg/cm2.....	111
Tabla 69: Resultado de resistencia a la tracción indirecta a los 14 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - f'c=280kg/cm2.....	113
Tabla 70: Resultado de resistencia a la tracción indirecta a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - f'c=280kg/cm2.....	115
Tabla 71: Resultado de resistencia a la flexión a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - f'c=210kg/cm2.....	118
Tabla 72: Resultado de resistencia a la flexión a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - f'c=280kg/cm2.....	120

Tabla 73: Influencia de la dosificación en la adición de miel de caña en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$	122
Tabla 74: Influencia de la dosificación en la adición de miel de caña en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$	124

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Tipología de fibras.....	14
Figura 2: Distribución de los componentes del concreto.....	19
Figura 3: Ensayos de resistencia a la compresión promedio de laboratorio.....	30
Figura 4: Ejemplos de falla del ensayo de compresión.	31
Figura 5: Ejemplo de probeta.....	31
Figura 6: Recomendaciones para identificar probeta.	32
Figura 7: Diagrama de esfuerzos aplicados durante un ensayo de tracción.	33
Figura 8: Ensayo de resistencia a flexión con esfuerzos aplicados.	34
Figura 9: Esquema de procedimientos.	42
Figura 10: Imagen satelital de la cantera Sojo, de agregado grueso.	43
Figura 11: Imagen satelital de la cantera Santa Cruz, de agregado fino.	43
Figura 12: Obtención del agregado grueso y del agregado fino (procedente de la cantera de Sojo y Santa Cruz).	44
Figura 13: Ensayos de los agregados.	45
Figura 14: Curva granulométrica de los agregados.....	48
Figura 15: Suministro de Miel de caña.	67
Figura 16: Imagen satelital de ubicación de la localidad “Socchabamba” donde elaboran y se ha suministrado miel de caña.....	67
Figura 17: Evidencia de la realización del tratamiento del aditivo.....	68
Figura 18: Informe de Ensayo Físico-Químico de miel de caña.....	69
Figura 19: Dosificaciones de miel de caña.	71
Figura 20: Dilución de la miel de caña en el agua de amasado.....	72
Figura 21: Preparación de briquetas en los moldes de 4”x 8”.....	73
Figura 22: Moldes para fabricación de vigas prismáticas de 15cm x 15cm x 50cm. .	74
Figura 23: Briquetas y vigas prismáticas para ensayar en Laboratorio.....	74
Figura 24: Curva granulométrica de los agregados.....	80
Figura 25: Ensayo para verificar el asentamiento.....	83
Figura 26: Gráfico de consistencia del concreto patrón y dosificados con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$	84
Figura 27: Gráfico de consistencia del concreto patron y dosificados con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$	85

Figura 28: Ensayo de determinación de tiempo de fraguado.....	86
Figura 29: Grafica de los tiempos de fraguado.....	89
Figura 30: Curva del tiempo de fraguado inicial y final.....	89
Figura 31: Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$	92
Figura 32: Grafica de resistencia promedio a la compresión a los 7 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$	93
Figura 33: Ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$	94
Figura 34: Grafica de resistencia promedio a la compresión a los 14 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$	95
Figura 35: Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$	96
Figura 36: Grafica de resistencia promedio a la compresión a los 28 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$	97
Figura 37: Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$	98
Figura 38: Grafica de resistencia promedio a la compresión a los 7 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$	99
Figura 39: Ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$	100
Figura 40: Grafica de resistencia promedio a la compresión a los 14 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$	101
Figura 41: Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$	102
Figura 42: Grafica de resistencia promedio a la compresión a los 28 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$	103
Figura 43: Ensayo de resistencia a la tracción indirecta a los 7 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$	105
Figura 44: Grafica de resistencia a la tracción indirecta a los 7 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$	106
Figura 45: Ensayo de resistencia a la tracción indirecta a los 14 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$	107

Figura 46: Grafica de resistencia a la tracción indirecta a los 14 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$	108
Figura 47: Ensayo de resistencia a la tracción indirecta a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$	109
Figura 48: Grafica de resistencia a la tracción indirecta a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$	110
Figura 49: Ensayo de resistencia a la tracción indirecta a los 7 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$	111
Figura 50: Grafica de resistencia a la tracción indirecta a los 7 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$	112
Figura 51: Ensayo de resistencia a la tracción indirecta a los 14 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$	113
Figura 52: Grafica de resistencia a la tracción indirecta a los 14 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$	114
Figura 53: Ensayo de resistencia a la tracción indirecta a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$	115
Figura 54: Grafica de resistencia a la tracción indirecta a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$	116
Figura 55: Ensayo de resistencia a la flexión a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$	118
Figura 56: Grafica de resistencia a la flexión a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$	119
Figura 57: Ensayo de resistencia a la flexión a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$	120
Figura 58: Grafica de resistencia a la flexión a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$	121
Figura 59: Slump, con dosificaciones de miel de caña.....	122
Figura 60: Tiempo de fraguado, con dosificaciones de miel de caña.	123
Figura 61: Resistencia a la compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$, con dosificaciones de miel de caña.....	125
Figura 62: Resistencia a la compresión $f'c=280\text{kg/cm}^2$, con dosificaciones de miel de caña.....	126

Figura 63: Resistencia a la tracción $f'c=210\text{kg/cm}^2$, con dosificaciones de miel de caña.....	127
Figura 64: Resistencia a la tracción $f'c=280\text{kg/cm}^2$, con dosificaciones de miel de caña.....	128
Figura 65: Resistencia a la flexión $f'c=210\text{kg/cm}^2$, con dosificaciones de miel de caña.	129
Figura 66: Resistencia a la flexión $f'c=280\text{kg/cm}^2$, con dosificaciones de miel de caña.	129

Resumen

El objetivo de esta investigación es determinar cómo influye la adición de miel de caña en las propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Sullana – 2022. La metodología utilizada es de tipo aplicada, con diseño experimental, cuasi experimental, con nivel explicativo y con enfoque cuantitativo. La población lo conforman 90 probetas y 15 viguetas por resistencia diseñada. Los resultados muestran que se tuvo variación comparado con el concreto patrón, en su estado fresco a mayor contenido de miel de caña se incrementa el asentamiento, asimismo, genera que los tiempos de fraguado aumente; y en su estado endurecido, a la edad de 28 días se obtuvo los resultados de compresión tracción y flexión para el diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$: Patrón(293.87kg/cm^2 , 30.89kg/cm^2 , 24kg/cm^2), $C^\circ P^\circ+0.10\%MC$ (332.74kg/cm^2 , 30.94kg/cm^2 , 37.18kg/cm^2), $C^\circ P^\circ+0.20\%MC$ (380.78kg/cm^2 , 32.11kg/cm^2 , 38.61kg/cm^2), $C^\circ P^\circ+0.30\%MC$ (381.83kg/cm^2 , 32.6kg/cm^2 , 35.42kg/cm^2), $C^\circ P^\circ+0.40\%MC$ (450.72kg/cm^2 , 34.98kg/cm^2 , 27.47kg/cm^2); y para el diseño $f'c=280\text{kg/cm}^2$: Patrón(371.14kg/cm^2 , 31.25kg/cm^2 , 23.18kg/cm^2), $C^\circ P^\circ+0.10\%MC$ (503.55kg/cm^2 , 34.08kg/cm^2 , 33.04kg/cm^2), $C^\circ P^\circ+0.20\%MC$ (372.65kg/cm^2 , 34.58kg/cm^2 , 44.05kg/cm^2), $C^\circ P^\circ+0.30\%MC$ (369.34kg/cm^2 , 37.85kg/cm^2 , 29.03kg/cm^2), $C^\circ P^\circ+0.40\%MC$ (357.27kg/cm^2 , 28.65kg/cm^2 , 28.42kg/cm^2); Las conclusiones de esta investigación determina que la dosificación 0.40% de miel generó mayor asentamiento, y la dosificación 0.10% generó mayor retraso en el fraguado inicial y final; se tuvo distintas dosificaciones óptimas en las propiedades mecánicas según la edad de ensayos, en general influye favorablemente.

Palabras clave: concreto, cemento, miel de caña, sacarosa.

Abstract

The objective of this research is to determine how the addition of cane syrup influences the physical-mechanical properties of concrete $f'c=210\text{kg/cm}^2$ and $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Sullana - 2022. The methodology used is applied, with experimental, quasi-experimental design, with an explanatory level and with a quantitative approach. The population is made up of 90 specimens and 15 joists for designed resistance. The results show that there was variation compared to the standard concrete, in its fresh state, a higher content of cane syrup increases the settlement, likewise, it generates an increase in the setting times; and in its hardened state, at the age of 28 days, the compression, traction and bending results were obtained for the design $f'c=210\text{kg/cm}^2$: Pattern(293.87kg/cm^2 , 30.89kg/cm^2 , 24kg/cm^2), C°P°+0.10%MC(332.74kg/cm^2 , 30.94kg/cm^2 , 37.18kg/cm^2), C°P°+0.20%MC(380.78kg/cm^2 , 32.11kg/cm^2 , 38.61kg/cm^2), C°P°+0.30%MC(381.83kg/cm^2 , 32.6kg/cm^2 , 35.42kg/cm^2), C°P°+0.40%MC(450.72kg/cm^2 , 34.98kg/cm^2 , 27.47kg/cm^2); and for the design $f'c=280\text{kg/cm}^2$: Standard(371.14kg/cm^2 , 31.25kg/cm^2 , 23.18kg/cm^2), C°P°+0.10%MC(503.55kg/cm^2 , 34.08kg/cm^2 , 33.04kg/cm^2), C°P°+0.20%MC(372.65kg/cm^2 , 34.58kg/cm^2 , 44.05kg/cm^2), C°P°+0.30%MC(369.34kg/cm^2 , 37.85kg/cm^2 , 29.03kg/cm^2), C°P°+0.40%MC(357.27kg/cm^2 , 28.65kg/cm^2 , 28.42kg/cm^2); The conclusions of this investigation determine that the 0.40% dosage of honey generated greater settling, and the 0.10% dosage generated greater delay in the initial and final setting; There were different optimal dosages in the mechanical properties according to the age of the tests, in general it influences favorably.

Keywords: concrete, cement, cane syrup, sucrose.

I. INTRODUCCIÓN

En el nivel internacional, en la rama de construcción el insumo más utilizado, si no es que el más esencial es el concreto, por lo cual la motivación de buscar nuevas maneras de reforzarlo y favorecer su comportamiento al estar sometido a esfuerzos, estamos al tanto que el concreto al someterse a esfuerzos de tracción u flexión se encuentran inconvenientes, pero si da una buena respuesta a esfuerzos de compresión, existiendo al presente el empleo de sustancias químicas uno de elementos con más manejo, asimismo llamados acelerantes y retardantes de fraguado, produciendo mayor esfuerzo y trabajabilidad. “El aditivo químico es un tipo de material que al ser agregado al mortero en una mínima proporción, durante la etapa de elaboración, puede variar y mejorar las propiedades del mortero. Así pues, la sacarosa es un aditivo excelente que retarda e incrementa la resistencia, permitiendo así un tiempo de fraguado más rápido, o lento si se aplicase para otras sustancias. Es posible entonces añadir cantidades adecuadas de sacarosa y de esa manera cambiar las propiedades del material utilizado para obtener beneficios económicos y técnicos para la construcción”. (Callañaupa Auccapuma, 2021)

“Estando al tanto y comparando el aditivo retardante comercial que es de difícil acceso y muy costoso, con el azúcar como alternativa para retardar; se obtiene resultados de fraguado a tiempo esperado. No obstante, durante el uso de esta alternativa no se considera como es que la esta adición afecta la resistencia final del material. Para ello es importante reconocer los parámetros al momento de dosificación el porcentaje que se adiciona y como es que este se relaciona con el tiempo de fraguado, además del tiempo de aplicación y el tiempo de transporte de material. Así pues, se contrarresta la necesidad de dosificar una cantidad de aditivo alternativo que no influya de manera negativa al momento de ser utilizado”. (Álvarez Guillén, 2017).

A nivel nacional, el concreto se utiliza en todo proyecto de construcción, por lo que al ser un material tan utilizado requiere de toda indagación posible en cuanto a optimizarlo, tanto para contrarrestar fallas como en optimizar sus propiedades como es la resistencia a ser sometido a esfuerzos que presenta; la gran amplitud de infraestructuras en las capitales conlleva a muchos retos a la hora de movilizar el hormigón en trayectos largos, durante los climas cálidos se debe agregar un aditivo retardante plastificante, para evitar juntas frías. (Alcalde Ibañez & Alcalde Ibañez,

2019). Con el pasar del tiempo se ha visto la necesidad de investigar más a fondo las propiedades del cemento, logrando mejorar su trabajabilidad y firmeza ante los distintos esfuerzos a los que es sometido, incluso aumentar el tiempo en que fragua. En la modernidad se ha logrado minimizar el riesgo cuando se está controlando el diseño estándar de mezcla, promoviendo la aplicación de las famosas y tan comunes técnicas de agregar aditivos al concreto normal, el cual es usado en grandes y variadas obras. Anteriormente, en los años pasados, para poder lograr minimizar, incluso reducir, los grandes inconvenientes y peligros que se producen en las obras del día a día, a la hora de vaciar la mezcla, se agrega en una proporción adecuada un aditivo químico a la composición del concreto convencional, ayudándolo a mejorar sus propiedades. (Mego, 2019). Se hace de suma importancia el indagar cómo se comporta física y mecánicamente el concreto adicionando miel de caña, para averiguar la calidad que se obtendría en futuros grandes proyectos, si es que se mejora o se potencia las propiedades de la mezcla y a que costo.

A nivel regional no es ajeno a la autoconstrucción de viviendas que en cuyos elementos estructurales se utiliza el concreto, en su mayoría debido a la economía familiar, esta situación conlleva a que los mismos propietarios contraten únicamente a maestros de obra, sin la participación de supervisión técnica, lo cual pone en riesgo que no se tenga el cuidado que merece al realizar el concreto, pues existen diversos factores se deben tener en cuenta, siendo el clima uno de ellos, el cual altera el periodo de endurecimiento normal del concreto. El uso de los aditivos químicos está siendo muy usado en el ámbito de las edificaciones y ya predomina en los proveedores, una alternativa para la ciudad de Sullana sería la adecuada dosificación de miel de caña para el concreto o hormigón, teniendo en cuenta que tiene una buena producción en la región, permitiendo así que se pueda evaluar cuales son los resultados al agregar la miel de caña al concreto, esto es en las propiedades físicas como sus propiedades mecánicas, incluso logrando disminuir los precios en los procesos constructivos.

Por lo antes mencionado, la pregunta que conduce al problema principal o general es: ¿Cómo influye la adición de miel de caña en las propiedades físico mecánicas del concreto $f'c=210kg/cm^2$ y $f'c=280kg/cm^2$ Sullana - 2022? De misma manera se formulan los problemas específicos: ¿Cómo influye la adición de miel de caña en

las propiedades físicas del concreto $f'c=210kg/cm^2$ y $f'c=280kg/cm^2$ Sullana - 2022?, ¿Cómo influye la adición de miel de caña en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=20kg/cm^2$ $f'c=280kg/cm^2$ Sullana - 2022?, ¿La dosificación de la adición de miel de caña influye en las propiedades del concreto $f'c =20kg/cm^2$ $f'c=280kg/cm^2$ Sullana - 2022?

Se tiene la justificación teórica; en este estudio se calculará la adecuada dosificación para poder perfeccionar el desempeño del concreto al adicionar la miel de caña para la preparación de concreto de $f'c =210kg/cm^2$ y $f'c =280kg/cm^2$, por lo que se podrá obtener una gran contribución a futuras investigaciones, aumentando mayor información al discernimiento científico sobre el uso de la miel de caña para reforzar el concreto. Se tiene justificación metodológica y se realizarán ensayos en el laboratorio para tener los datos deseados, debido a que, si se desea lograr los objetivos planteados, se tiene que emplear los procesos metodológicos debidamente ordenado y de acuerdo con las pautas metodológicas de la indagación, por lo cual esto es una indagación cuantitativa, los resultados obtenidos nos permitirán negar o afirmar las hipótesis ya planteadas; permitiendo a este tema servir de guía a futuras investigaciones e investigadores. Se proporcionará en función a las características físicas y químicas de la miel de caña, y que modificaciones resultarán luego de utilizar este material para reforzar el concreto, dejando en claro que no solo se verá las propiedades físico mecánicas y la muestra de concreto preparado. Justificación técnica; la dosificación de miel de caña usada en el concreto no es usual, ya que existe poca investigación sobre el tema en sector de construcción, pues normalmente las industrias ya ofrecen aditivos químicos que otorgan resultados más precisos para el uso y elaboración del concreto. No obstante, al agregar los costos de estos se eleva el precio final por m³ de concreto, por otro lado, estos productos son escasos en algunos lugares. Esta investigación cuenta con justificación social debido a que directamente se beneficiaría el sector de la construcción, dándole una nueva alternativa para reforzar el concreto ayudando al medio ambiente utilizando productos naturales, como es la miel de caña. Justificación económica, la investigación pertinente ha permitido a las industrias químicas desarrollar alternativas de construcción más precisas y fáciles de utilizar. Por ejemplo, el concreto de tipo moderno contiene que aceleran o retardan y producen una serie de efectos las propiedades físico-mecánicas del

material: la resistencia, el periodo de endurecimiento, la trabajabilidad, etc. Sin embargo, un gran inconveniente es el aumento de los costos por m³ concreto y finalmente, las construcciones prescindan del uso de este material innovador y se hace uso de mezclas sencillas que finalmente no cuentan con los beneficios ya propuestos. La justificación ambiental se propone porque se busca el uso de un producto natural de fácil acceso en la región Piura, evitando el uso de productos químicos que afectan el medio ambiente.

Tenemos como objetivo general: Evaluar cómo influye la adición de miel de caña en las propiedades físico mecánicas del concreto de $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y $f'c = 280\text{kg/cm}^2$, Sullana - 2022. Siendo los objetivos específicos: Determinar cómo influye la adición de miel de caña en las propiedades físicas del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y $f'c = 280\text{kg/cm}^2$, Sullana - 2022. Determinar cómo influye la adición de miel de caña en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y $f'c = 280\text{kg/cm}^2$, Sullana - 2022. Determinar la influencia de la dosificación en la adición de miel de caña en las propiedades del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y $f'c = 280\text{kg/cm}^2$, Sullana - 2022.

La hipótesis general: La adición de miel de caña influye positivamente en las propiedades físico mecánicas del concreto de $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y $f'c = 280\text{kg/cm}^2$, Sullana - 2022. Las hipótesis específicas serán: La adición de miel de caña influye en las propiedades físicas del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y $f'c = 280\text{kg/cm}^2$, Sullana - 2022. La adición de miel de caña influye en las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y $f'c = 280\text{kg/cm}^2$, Sullana - 2022. La dosificación de la adición de miel de caña influye en las propiedades del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y $f'c = 280\text{kg/cm}^2$, Sullana - 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Para dar lugar a la presente investigación se tendrá en consideración distintas investigaciones desarrolladas, se ha revisado trabajos realizados años anteriores, en el ámbito internacional tenemos los siguientes: Soto (2019) realiza una investigación que tiene el objetivo de analizar que propiedades físico mecánicas de la pasta utilizado el cemento Tequendama, adicionando azúcar extraído la caña, como agente para retardar el endurecimiento a partir de las cantidades que pueden ser usadas. La presente investigación presenta una metodología de nivel y diseño explicativo - experimental, manipulando la variable independiente que es el aditivo. Por otro lado, los resultados que se establecen en la dosificación de las muestras de mortero han sido utilizadas para evaluar los límites de tiempo de fraguado del concreto al cual se le han añadido cantidades de azúcar extraída de caña y un material de tipo aditivo nombrado Eucom R-200, en ciertas cantidades: 0%, 0.03%, 0.05%, 0.07%, 0.09%, 0.12%, 0.15%, 0.18%, 0.22%, 0.25%, 0.30%, 0.50%, 0.70%, 1% y 1.50%. Los datos obtenidos con la adherencia de azúcar de caña se obtienen tiempos estimados de fragua inicial iguales a 153 min, 410 min, 599 min, 912 min, 1308 min, 1861 min, 2048 min, 1873 min, 1568 min, 1072 min, 117 min, 52 min, 46 min, 59 min, 61 min, respectivamente y los tiempos de fraguado finales resultaron los siguientes 210 min, 495 min, 698 min, 1035 min, 1433 min, 2123 min, 2475 min, 2213 min, 1883 min, 1433 min, 198 min, 68 min, 58 min, 70 min, 78 min; todo ello respecto a la cantidad de azúcar añadida. De esta investigación se concluyó que los porcentajes de azúcar de caña colocados actuarán como retardante cuando la concentración está entre 0,03% y 0,15% respecto al peso total del peso del cemento. Por otro lado, actuará como acelerador de fraguado y reducirá la resistencia si la concentración se acerca a un 0,15%.

Huertas y Martinez (2019) realiza su investigación asumiendo como objetivo evaluar la reacción que se provocaba al agregar fibra obtenida a partir del gabazo en la incidencia mecánica del concreto. Con un carácter cuantitativo y enfoques experimentales, se realizaron ensayos de laboratorio en los cuales se adicionaron 0.40%, 0.60% y 0.80% de fibras del bagazo a las mezclas de concreto estándar. De dicho estudio, realizado con el cono de Abrams, se halló en promedio los siguientes resultados: las mezclas sin fibra presentaron asentamiento de 4.5cm,

para 0.40% de fibras se obtuvo asentamiento de 3.7cm, con 0.60% de fibras el asentamiento fue de 4cm, con 0.80% de fibras se obtuvo asentamiento de 4.3cm, Del estudio, se establece una resistencia mínima de 3000PSI pasados 28 días de secado, no obstante, para la adición de fibra se cambia ese factor. Así pues, las muestras con 0.40% de fibra resisten 2447.95 PSI, las 0.60% resisten 2704.50 PSI y las 0.80% resisten 2469.71 PSI. De este estudio se concluye que, de los resultados de resistencia de las distintas dosificaciones, ninguno supera resistencia mostrada por la muestra principal, siendo la adición de 0,60% de fibra la que reflejo resultados más beneficiosos.

Álvarez (2017) realiza su tesis indicando como objetivo estudiar si tanto la azúcar blanca y la azúcar morena son aptas para ser mezcladas con el concreto, modificando la resistencia y retardar el fraguado. Para ello se recurrió a ensayos de laboratorio con la finalidad de obtener información de la resistencia y el tiempo de endurecimiento respecto a los porcentajes de adición de los dos tipos de azúcar ya mencionados. Con 0.030%, 0.075% y 0.150% de azúcar de color y otra de color oscuro o moreno, se obtienen los siguientes resultados; en cuanto al tiempo de fraguado en el diseño de la mezcla patrón obtuvo su tiempo inicial de fragua (TIF) en 5hr 38min, el tiempo final de fragua (TFF) 7hrs 6min, al agregar azúcar blanca con la muestra B-0.03% arroja TIF de 8hr 30min, TFF de 10hrs 46min, al agregar azúcar blanca con la muestra B-0.075% TIF de 15hr 31min, TFF de 18hrs 15min, al agregar azúcar blanca con la muestra B-0.15% TIF de 19hr 30min, TFF de 21hrs 40min, al agregar azúcar morena con la muestra M-0.03% TIF de 6hr 36min, TFF de 9hrs 2min, al agregar azúcar morena con la muestra M-0.075% TIF de 15hr 35min, TFF de 18hrs 24min, al agregar azúcar morena con la muestra M-0.15% TIF 16hr 18min, TFF 20hrs 47min. Concluyendo que el incremento del tiempo de fraguado está relacionado al incremento de azúcar en la mezcla, independientemente si es azúcar blanca o morena, obteniéndose que con el incremento de azúcar blanca los periodos de fraguado son más elevados, esto está referido a la mayor pureza de sacarosa comparada con el azúcar morena, al utilizar azúcar blanca al 0.030%, se establece una buena relación entre la dosificación y el incremento de la resistencia y los periodos de fraguado, que han aumentado hasta más de 2 horas

Como proyectos antecesores nacionales tenemos a Callañaupa (2021) en su investigación cuyo objetivo es reconocer que tipo de influencia tiene la sacarosa (azúcar blanca) en las propiedades físicas y propiedades mecánicas del concreto, aplicándose una metodología de tipo aplicada con diseño de investigación cuasi - experimental y con un enfoque cuantitativo, en donde se ensayaron 3 dosificaciones diferentes de sacarosa en los porcentajes de 0.015%, 0.020% y 0.025%; obteniendo como resultado; el diseño patrón arrojó su tiempo inicial de fragua (TIF) 4hr 45min, su tiempo final de fragua (TFF) 6hrs 05min; al agregar azúcar blanca al 0.015% arrojó su TIF en 6hr 20min, su TFF en 9hrs 35min; al agregar azúcar blanca al 0.020% arrojó su TIF 06hr 45min, su TFF en 10hrs 05min; al agregar azúcar blanca al 0.025% arrojó su TIF 7hr 30min, su TFF en 11hrs 20min. se concluye que el uso de la sacarosa en el concreto influye favorablemente en las características físicas - mecánicas del concreto, la dosis que mostro mejorar las características mecánicas respecto al concreto patrón fue la adición de 0.025% de sacarosa, cuyos ensayos en su edad que alcanza la máxima resistencia de 28 días, muestra incremento en la compresión es de 54.06%, a la tracción en un 68.71% de incremento y la flexión en un 41.73% de incremento.

Mego (2019) En su proyecto de investigación, se planteó como objetivo principal determinar de que manera influye la adición del aditivo Sika retarder pe y la adición de azúcar blanca en la columna para concreto de 210kg/cm². En esta investigación se usó la metodología de nivel y diseño de investigación explicativo - experimental, debido a que las variables independientes son manipuladas como lo son en este caso los aditivos, obtenido los resultados siguientes, en cuanto al ensayo del slump del concreto patrón arrojó 7.5 cm de asentamiento, adicionando Sika retarder pe, en dosis de 0.20% y 0.60% arrojó asentamientos de 12.5 cm y de 21.3 cm respectivamente, adicionando azúcar blanca en dosis de 0.075%, 0.15% y 0.25% arrojó asentamientos de 11.3 cm, 13.8 cm y 15.8 cm en el concreto; en cuanto a la determinación del tiempo de fraguado, el patrón arrojó TIF en 3hr 5min y TFF en 5hrs 42min, al agregar Sika retarder pe al 0.20% arrojó TIF en 5hr 20min y TFF en 7hrs 29min, y al 060% arrojó TIF en 6hr 48min y TFF 8hrs 54min, agregando azúcar blanca con dosis de 0.075%, 0.15% y 0.25% arroja TIF de 7hr 12min, 10hr 12min y 13hr 54min respectivamente, y arroja TFF de 11hrs 18min, 14hrs 30min y 17hrs

48min respectivamente, cuya conclusión establece que el proceso de fraguado será cada vez más lento a mayor aumento de la cantidad de azúcar.

Alcalde y Alcalde (2019) en su tesis sostuvo que su objetivo es realizar un análisis comparativo de las propiedades mecánicas del concreto, agregando azúcar como un aditivo natural y aditivo Chemaplast como aditivo químico, esta investigación se ejecutó utilizando la metodología de diseño de investigación y nivel son cuantitativos y aplicativo en la que se hicieron pruebas de laboratorio. Para tres dosificaciones de azúcar en porcentajes de adición de 0.075%, 0.10% y 0.15% y dosificaciones de chemaplast en porcentajes de adición del 0.85%, 1.13% y 1.41%, siempre teniendo en cuenta el diseño base, los que arrojaron los siguientes resultados con respecto a la consistencia, el slump en pulg son los siguientes. Asentamiento del concreto base arrojó asentamiento de 5, $\frac{1}{2}$ pulg, con adición de azúcar del 0.075% arrojó asentamiento de 8 pulg, con adición de azúcar al 0.10% arrojó asentamiento de 6 $\frac{3}{4}$ pulg, con adición de azúcar al 0.15% arrojó asentamiento de 8 pulg; con respecto a la incorporación en el concreto de aditivo chemaplast, con adición del 0.85% de chemaplast arrojó un asentamiento de 6 pulg, con adición del 1.13% de chemaplast arrojó un asentamiento de 6 $\frac{3}{4}$ pulg, con adición del 1.41% de chemaplast arrojó un asentamiento de 6 $\frac{3}{4}$ pulg, determinando como conclusión que los diseños afectados con azúcar, las dosificaciones del 0.075%, 0.10% y 0.15%, retrasan en porcentaje de 450, 500 y 533 proporcionalmente al tiempo inicial de fragua. Mientras que los diseños afectados por Chemaplast en dosificaciones del 0.85%, 1.13% y 1.41%, retrasan en un porcentaje de 156, 191 y 233 proporcionalmente al tiempo inicial de fragua. Conservando similar tendencial de tiempo de fragua final, los porcentajes de 290, 334 y 354 más aplazados para los diseños 0.075%, 0.10% y 0.15%, con estímulo de azúcar respectivamente y de 118%, 140 % y 168 % para los diseños 0.85 %, 1.13% y 1.41%, cuyo estímulo fue de chemaplast.

Salas (2021) en su investigación tiene el objetivo de evaluar la afectación de las propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ – Puno, con la fibra de la zanahoria. La metodología cumple una investigación aplicada y con diseño experimental por que se manipulan la V.I con distintas dosificaciones de zanahoria, con un nivel explicativo y un enfoque de investigación cuantitativo en donde se obtiene de los ensayos realizados en laboratorio los siguientes resultados: la

resistencia a la compresión obtenida a edad de 7 días, 14 días y 28 días en kg/cm² es, para el patrón arrojó resistencias de 230, 241.64 y 318.15 respectivamente, con dosificación de 0.30% de fibra de zanahoria arrojó resistencias de 187.19, 208.12 y 262.62 respectivamente, con dosificación de 0.60% de fibra de zanahoria arrojó resistencias de 266.49 kg/cm², 355.91 kg/cm² y 378.03 respectivamente, con dosificación de 0.90% de fibra de zanahoria arrojó resistencias de, 207.56, 256.83 y 287.31 respectivamente; la resistencia a la tracción obtenida a edad de 7 días, 14 días y 28 días en kg/cm² es, para el patrón arrojó resistencias de 23.60, 27.11 y 32.83 respectivamente, con dosificación de 0.30% de fibra de zanahoria arrojó resistencias de 30.78, 32.65 y 38.48 respectivamente, con dosificación adicionando 0.60% de fibra de zanahoria arrojó resistencias de 32.76, 38.1 y 38.51 respectivamente, con dosificación de 0.90% de fibra de zanahoria arrojó resistencias de 27.44, 29.03 y 34.35 respectivamente; y la resistencia a la flexión obtenida a edad de 28 días en kg/cm² es, para el patrón arrojó resistencia de 38.67, y para las dosificaciones de 0.30%, 0.60%, 0.90% arrojó resistencia a la flexión de 41.67, 46.67 y 32.67 respectivamente. Por lo que se Concluye que el agregar la fibra de zanahoria influye positivamente incrementando la resistencia de sus propiedades mecánicas, debido a que la zanahoria dentro de su valor nutricional contiene azúcar un 4.74 gr aproximadamente por cada 100 gr de zanahoria, encontrándose la dosificación óptima del 0.60% de adición de la fibra de la zanahoria respecto al peso del cemento.

In other languages as background we have a Taye (2019). The objective of this research focuses on the impact of sugar cane molasses on concrete as a time retarding and water reducing additive. The methodology adopts an applied research and an experimental design because the VI will be manipulated with different dosages of molasses, with an explanatory level and a quantitative research approach where the following results are obtained from the tests: sugar cane molasses it acted as an accelerating mixture up to a dose of 0.4% molasses, and above 0.4% as a retarding mixture. This implies that it acted as a setting time accelerating mixture at a lower dosage level and as a setting time retarding mixture at a higher dosage level. Sugar cane molasses acted as a water reducing additive and its water reducing capacity was a 3% reduction from 0.2% to 6% dosage level and a 8% reduction to 8% dosage level. dosage of sugar cane molasses. The value

of the slump test of the three grades of concrete C25, C30 and C40 increased due to the increase in the dosage level of sugar cane molasses. This implies that it improves the workability and the water-reducing capacity of the concrete. After curing periods of 28 days, the compressive strength and tensile strength of the concrete increased up to a dose of 0.4% molasses and with a higher percentage of molasses, the strength was reduced. The tensile strength of the 7-day curing period decreased with a higher percentage of molasses, except for the 0.3% molasses dose. Therefore, it is concluded that the addition of sugar cane molasses at 0.3% gave the best results in the compressive and tensile strength tests of the concrete samples made with concrete grade C25, C30 and C40. Therefore, 0.3% turned out to be the optimal dose.

Kawade et al. (2017) in his research "Experimental research on the effect of sugar on concrete performance-India" studies the effect of adding sugar in different dosages such as 0%, 0.05%, 0.10%, 0.15%, 0.20% over time concrete hardening. His study objective, 0.25% of the weight of cement and concrete increases the standard strength compared to the compressive strength. The research methodology has been designed to achieve the objectives, in which the sequential activities involved in the research are presented as part of the experimental design with a quantitative approach, the result of the laboratory tests. Regarding the compressive strength, the results at 7 days, 14 days and 28 days respectively for the standard sample 154.18 kg/cm², 213.43 kg/cm² and 237.19 kg/cm²; the dosage adding 0.05% sugar yielded resistances of 166.21 kg/cm², 230.15 kg/cm² and 255.75 kg/cm² at these ages; the dosage adding 0.1% sugar yielded resistances of 179.06 kg/cm², 248.10 kg/cm² and 275.53 kg/cm² at these ages; the dosage adding 0.15% sugar yielded resistances of 171.92 kg/cm², 237.70 kg/cm² and 264.52 kg/cm² at these ages; the dosage adding 0.2% sugar yielded resistances of 159.79 kg/cm², 216.38 kg/cm² and 245.75 kg/cm² at these ages; the dosage adding 0.25% sugar yielded resistances of 158.77 kg/cm², 214.24 kg/cm² and 240.65 kg/cm² at these ages. Regard

to the setting times, the following initial setting times (TFI) and final setting times (TFF) were obtained, for standard concrete TFI of 2hrs and TFF of 5hrs 49min, adding 0.05% sugar obtained TFI of 3hrs and TFF of 6hrs 50min, adding sugar at 0.1% obtained TFI of 5 h 45 min and TFF of 9 h 53 min, adding sugar at 0.15%

obtained TFI of 4 h 8 min and TFF of 8 h 11 min, adding sugar at 0.2% obtained TFI of 2 h 54 min and TFF of 5 h 16 min, adding sugar to 0.25% obtained TFI of 1 h 52 min and TFF of 4 h 54 min. It was concluded that the addition of 0.05% is the one that improves the tensile strength compared to the standard concrete, it also increases the setting time, therefore the sugar does meet the proposed objective.

La presente investigación también recurre a los artículos presentados a continuación:

Apaza (2019) su investigación tiene como objetivo establecer un análisis comparativo del hormigón $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ empleando la sacarosa con la finalidad de lograr incrementar la resistencia, con el uso de cemento IP. La metodología de la investigación es de tipo aplicada, explicativa y con un modelo experimental. De dicha investigación se obtienen los siguientes resultados: los datos a compresión obtenidos después de 168 horas, agregándose sacarosa con dosificación al 0.03% se obtiene 126.11kg/cm^2 agregándose sacarosa con dosificación al 0.075% se obtiene 141.22kg/cm^2 , agregándose sacarosa con dosificación al 0.15% se obtiene 15.93kg/cm^2 . Por otro lado, los resultados obtenibles después de 336 horas, agregándose sacarosa con dosificación al 0.03% se obtiene 158.60kg/cm^2 , agregándose sacarosa con dosificación al 0.075% se obtiene 185.11kg/cm^2 , agregándose sacarosa con dosificación al 0.15% se obtiene 31.67kg/cm^2 . Por lo cual el autor concluye que al adicionar la sacarosa en un 0.075%, se obtuvo mejores resultados de resistencia a la compresión de 141.22kg/cm^2 en 7 días y de 185.11kg/cm^2 en 14 días que representan un incremento de 67.25% y 88.15% respecto al diseño.

Cotrina (2017) pone de objetivo lograr gracias a los aditivos en el concreto, como la sacarosa, intervenir en la aparición de juntas frías, con un porcentaje de 0.10% y 0.40%, como alternativa en los lugares donde los índices de tecnología son escasos. De esta forma, el uso de este producto es más favorable debido a su accesibilidad y complementa en la reducción de costos de hormigón en m^3 . Utilizando una metodología experimental, de enfoque cuantitativo, se obtienen los resultados de los ensayos de laboratorio que concluyen que al adicionar una dosis de 0,10% de sacarosa, el TIF aproximado serán 143 minutos y el TFF 183 minutos; una dosis al 0.40% genera un TIF de 267 minutos y un TFF 198 minutos. De esta manera, se logra concluir que una mínima adición de 0.1% de sacarosa provee a

la mezcla un mayor tiempo inicial de fraguado y ofrece una mayor resistencia inicial respecto a la muestra principal de concreto. De manera coherente, se establece que con una menor adición de azúcar se mejoran también las propiedades físicas y mecánicas.

Adamawa (2016) In the construction industry where a series of procedures and strict control mechanisms are followed, such as humidity temperature, it is also known that in hot climates, concrete accelerates hydration in short periods, which generates an increase in its resistance at early ages, which is significantly affected due to rapid evaporation. With the objective of determining the influence of sugar on the mechanical resistance to compression and setting times with dosages of percentages of 0%, 0.05%, 0.06%, 0.08%, 0.10%, 0.20%, 0.40%, 0.60%, 0.80 % and 1% in relation to the weight of the cement. Concluding that, by adding 0.06% sugar, the increase in hardening time at the beginning and at the end is significant. The reduction of the setting time begins with the dosage of 0.08% of sugar in relation to the weight of the cement and the accelerated setting occurs in the range of 0.2% to 1% of sugar addition.

Ahmad et al. (2020) in their investigative work called "The effect of sugar content on the setting time, microstructure and resistance of Portland Cement Type I and Type V-Saudi Arabia" aims to determine the dosage of the adequate sugar content that contributes in optimally in the concrete hardening time and the compressive strength of the two types of cement (type I and type V) with dosages used of 0.05%, 0.1%, 0.15%, 0.20% and 0.25%, using methodology applied type experimental design, resulting from laboratory tests. Both types of cement have a great influence on the initial setting time and the final setting time of the concrete, finding that when adding doses higher than 0.05% it is noted that it greatly accelerates its setting and when the added dosage is higher at 0.1% sugar, the compressive strength characteristics of the concrete are considerably affected. It was concluded that the dose that is in the range of 0.05% and 0.1% of sugar addition has a better performance as a setting retarder without compromising the compressive strength.

Como bases teóricas tenemos: Concreto Fibro-reforzado; para el ACI (Instituto americano del concreto), nos conceptualiza que el concreto fibro-reforzado es la mezcla que está compuesta por agregado fino, agregado grueso, cemento y fibras o filamentos. Tomando en consideración su estructura, otorga mayor resistencia a

la falla debido a esto podría reemplazar de manera parcial o completa a antiguos sistemas tradicionales es decir que sería el reemplazante del acero corrugado.¹

El Colegio de Ingenieros conceptualiza que; las fibras se utilizan en aplicaciones estructurales buscando características beneficiosas adicionales en cuanto a reducir costos por mano de obra, realizar un incremento en los índices de durabilidad y reducir o eliminar el refuerzo convencional. Las muestras de concreto reciben los esfuerzos a tracción transmitidos por adherencia a las fibras cuando se ha producido micro - fisura, controlan la fisuración y reducen la intensidad de la misma a la vez que mejoran la tenacidad.²

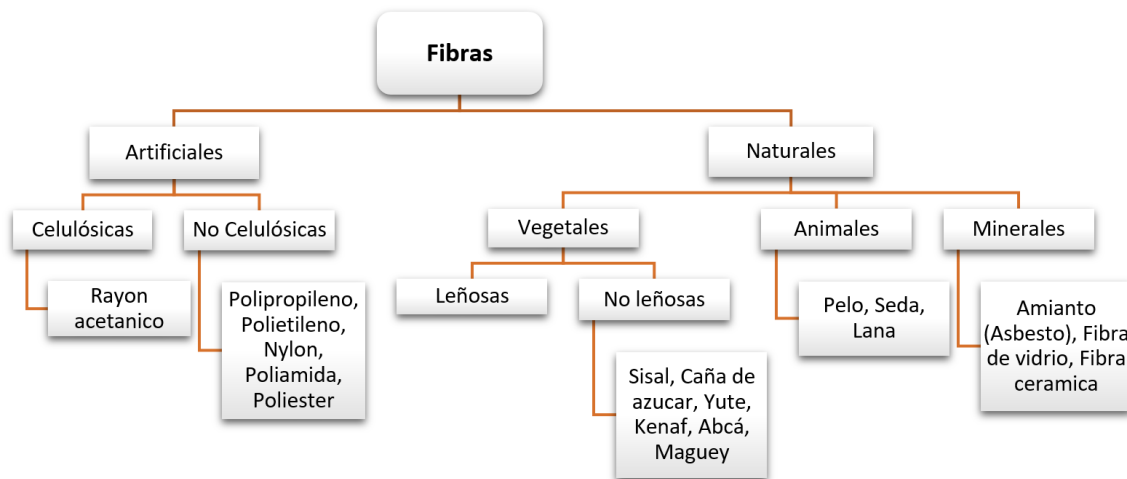
Fibras de refuerzo; Las fibras son elementos longitudinales discontinuos de pequeñas dimensiones. Estas pueden ser elaboradas con materiales como vidrio, acero, metal, plástico, etcétera. Al añadir fibra a las muestras de concreto, este aumenta sus propiedades mecánicas. Las fibras se adicionan al concreto en dosificaciones que oscilan en 0.5 % a 2.0%. Así pues, la adición de estos materiales ha resultado beneficiosa en los controles por fisuración o contracción de las probetas.³ Se tienen diferentes tipos de fibras por su composición, como son:

¹ (American Concrete Institute, 1987)

² (CABALLERO, 2017, pág. 23)

³ (TORIBIO & UGAZ, 2021, pág. 22)

Figura 1: Tipología de fibras.



Fuente: (Cobrerros Rodriguez, pág. 5).

Fibras naturales; antiguamente, antes del uso de estructuras de acero tradicionales, los bloques de barro conocidos como adobe, estaban elaborados y se utilizaban refuerzos de tuza de pelo de caballo y paja, brindándole así un mayor factor de adherencia y un aumento a la resistencia a la flexión, eliminando así prematura aparición de fisuras. Un punto fuerte del empleo de este material es su costo accesible y solo requiere mano de obra. No obstante, este supuesto no podría ser aplicado en zonas urbanas puesto que el costo de transporte equipara el gasto final y no se tendría un beneficio económico rentable.

Fibras sintéticas; son elaboradas a través de procesos industriales con procesos textiles y petroquímicos. Estas fibras disminuyen las contracciones plásticas del material y con ello aparece una reducción de grietas. Del mismo modo, son capaces de afectar de manera positiva al concreto después de la aparición de pequeñas fisuras. Normalmente, el uso de estas fibras esta evocada a la elaboración de tejas, tabloncillos de cemento, mortero, concreto pretensado, entre otros.

Fibras de vidrio, esta fibra en el concreto incrementa la durabilidad, aumenta la rigidez del mismo, una de sus mejores aplicaciones se destaca en la producción de paneles para fachadas.⁴

⁴ (CALDERÓN, 2018, págs. 27-28)

Aditivos naturales; reconocidos como productos o elementos que son utilizados para aprovecharse por su disponibilidad. Con ellos, es posible que en un plano experimental se puedan utilizar para modificar las propiedades de algunas mezclas como lo son el concreto u algún tipo de mortero especial. Estos aditivos naturales tienen la capacidad de acelerar o retardar procesos químicos de las mezclas usadas en la construcción, además, pueden incorporar aire o algún agente plastificante de manera oportuna.

Azúcar: Es un producto industrial derivado de muchos elementos que presenten sabor dulce. Normalmente, este puede ser extraído de plantas, pero la principal es la denominada caña de azúcar. Así pues, el material es procesado y vendido al público consumidor en forma de cristales muy pequeños, denominados cristales de azúcar.

En una perspectiva profunda, la denominación “azúcar” es otorgada a diferentes sustancias monosacáridos y disacáridos, que luego de ser probadas poseen notas completamente dulces. Finalmente serán determinadas por el término de carbohidratos (5)

Miel de caña; denominada miel final o melaza, también se define como restos obtenidos de la cristalización final del azúcar, por otro lado, la melaza se conoce como un líquido pegajoso y espeso, esta es la secuencia de vaporización y cristalización (Fajardo, Sarmiento, 2007, p.23).

Según CASTRO (Como se citó en Jeri, p.24, 1993). La melaza es heterogénea, pero presenta una variación debido a su textura, tipo y diversidad de la caña de azúcar, periodo, calidad, clima y capacidad a evaporarse, esta se distingue al poseer sólidos disueltos de 68- 75 % y un pH de 5.0- 6.1 %.

La miel de caña; contiene aproximadamente entre 60 y 63% de sacarosa, siendo un material disacárido (grupo de carbohidratos). Su composición consta de una partícula de glucosa y de fructosa. De ello deriva que tenga un gran aporte nutricional energético que cualquier organismo vivo tiene la capacidad de absorber rápidamente. 6

⁵ (Alcalde Ibañez & Alcalde Ibañez, 2019, pág. 45)

⁶ (Alcalde Ibañez & Alcalde Ibañez, 2019, pág. 45)

El proceso de obtención; el primer paso, es la preparación y extracción del jugo, este proceso se realiza utilizando cuchillas desmenuzadoras y molinos extractores, facilitando la obtención del jugo de la caña. En este proceso, se obtiene alrededor del 90 % del azúcar que contiene la caña y el resto es considerado bagazo, lo cual va hacia las calderas como combustible, (Rodriguez & Hernandez, 2021). Luego de extraer el jugo de caña de los molinos, es succionado por medio de bombas centrífugas, utilizando cal y calor, debido a que la acidez del jugo se neutraliza con cal y posteriormente se aumenta su temperatura hasta llegar al punto de ebullición. Sin la realización de ningún tratamiento previo, el jugo clarificado pasa a un evaporador, logrando la ebullición en un rango de temperatura entre 105°C y 120°C, la cual depende de la altitud de la planta azucarera sobre el nivel del mar y la concentración en grados Brix del jugo de caña, (Quezada Moreno, Gallardo Aguilar, & Quezada Torres, 2015). Seguido de esto, la cristalización se realiza en tanques de vacío de presión reducida, las aguas madres o jarabe se evaporan hasta la saturación de azúcar, para lograr una separación de los granos de la masa de ebullición, los cuales se utilizan como núcleo para así formar los cristales. En este punto, donde se encuentra una mezcla entre los cristales y el jarabe, se forma una masa densa, conocida con el nombre de “templa”, (Pérez & Torres, 2013). Por último, la templa es vertida sobre un mezclador y de allí pasa a centrífugas verticales de alta velocidad, separando los cristales de azúcar de las aguas madres denominadas melazas de primera. El azúcar obtenido es llevado hacia los depósitos para su despacho y las melazas se someten nuevamente al proceso de evaporación, obteniendo finalmente azúcar de semilla y melazas finales, estas últimas son consideradas como un despacho sobrante y su uso es limitado, (Fajardo Castillo & Sarmiento Forero, 2007).

Composición de la melaza de caña, contiene principalmente pigmentos naturales del azúcar, es decir polisacáridos, sacarosa, glucosa y fructosa, también contiene aminoácidos y sales orgánicas, (Pérez & Torres, 2013). A continuación, se mostrarán cada uno de sus componentes de una forma más específica.

Tabla 1: Composición aproximada de la melaza de caña.

<u>Constituyente</u>	<u>Elementos</u>	<u>Porcentaje (%)</u>
<u>Agua</u>		<u>17 – 25</u>
<u>Azúcares</u>	<u>Sacarosa</u>	<u>30 – 45</u>
	<u>Glucosa</u>	<u>6 – 9</u>
	<u>Fructosa</u>	<u>5 – 12</u>
	<u>Otras sustancias reductoras</u>	<u>1 – 4%</u>
<u>Cenizas</u>	<u>Como Carbonatos:</u> <u>Bases: K₂O, CaO, MgO, Na₂O, R₂O₃Fe</u> <u>Ácidos: SO₃, Cl, P₂O₃, SiO₂ e Insolubles</u>	<u>7 – 15 %</u>
<u>Compuestos nitrogenados</u>	<u>Proteína “Bruta” (Nx6.25)</u>	<u>2.5 – 4</u>
	<u>Proteína Verdadera</u>	<u>0.5 – 1.5</u>
	<u>Aminoácidos, principalmente ácidos aspártico y glutámico, incluyendo ácidos pirroldin carboxílico</u>	<u>0.3 – 0.5</u>
	<u>Componentes nitrogenados no identificados</u>	<u>1.5 – 3.0</u>
<u>Ácidos no nitrogenados</u>	<u>Ácido Aconítico (1 – 5%) cítrico, málico, oxálico.</u>	<u>1.5 – 6.0</u>
	<u>Glicólico, mesaconico, succínico, fumárico, tartárico</u>	<u>0.5 – 1.5</u>
<u>Ceras, Esteroles y fosfatidos</u>		<u>0.1 – 1.0</u>
<u>Vitaminas</u>	<u>Vitamina A, biotina, niacina, ac, Pantoténico, riboflavina, tianina</u>	<u>Cantidades variables</u>

Fuente: Pérez & Torres 2013.

Miel de caña en el concreto; ha sido probada como un aditivo retardante y reductor, dependiendo de la dosis y de los rasgos característicos de los materiales que componen el concreto, (Kassa, 2019). Debido a la información limitada sobre la miel de caña empleada como aditivo, la sacarosa o comúnmente llamada azúcar también puede ser empleada con dicho fin, ya que, según sus características químicas, ambas sustancias contienen sacáridos, elementos que al tener contacto con el Clinker reaccionan con el silicato tricálcico (C3S) y posteriormente con el aluminato tricálcico (C3A) generando cambios en el tiempo de hidratación, (Weifeng, Suhua, Shengbiao, & Xiaodong, 2019). Razón por la cual sustentamos la inclusión de artículos que se refieren al uso de azúcar como aditivo en una mezcla de concreto como material de apoyo.

Concreto; este material es un compuesto de pasta que resulta de la aglomeración de agua y piedra de cemento procesada. En la práctica, este material de construcción suele ser trabajado con materiales agregados de clasificación fina y

gruesa (Dependiendo de las dimensiones de estos últimos). Es así que, la unión de todos estos elementos genera la reacción química que da por resultado final el material que será trabajable en la construcción.

“El concreto es una combinación de varios elementos encontrados de manera natural. Normalmente, para componer este producto será necesaria una mezcla de: cemento entre el 7% y 15% del total de la mezcla, agua entre 14% a 18% de la mezcla y los agregados de tipo fino y grueso entre el 76% y 59% de todo el volumen de la mezcla. No obstante, existen materiales secundarios como adiciones y aditivos que pueden ser agregados en la mezcla. Estos no pueden ocupar más del 7% de volumen de la mezcla”.⁷

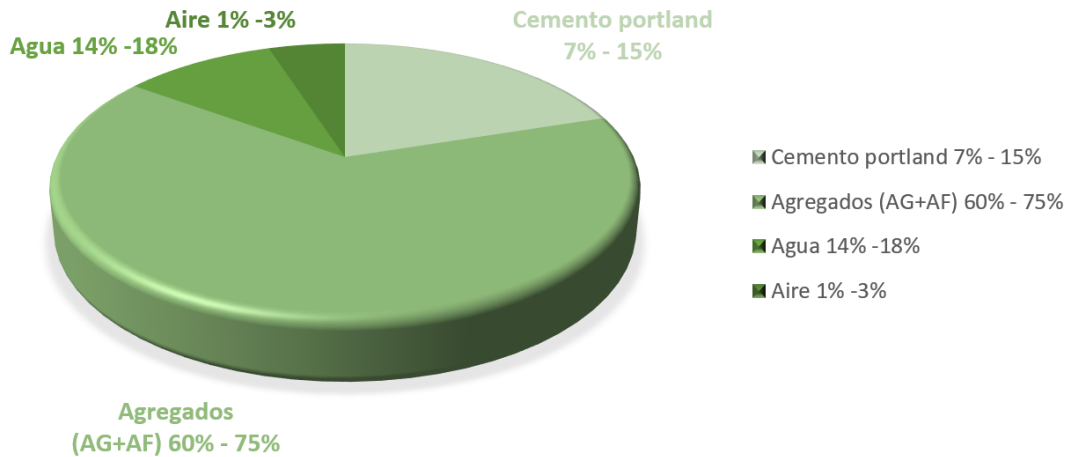
El concreto es una mezcla muy versátil debido a la trabajabilidad que presenta en un estado fresco, de aquí que los trabajadores sean capaces de moldearlo para el efecto que sea necesario y en la forma en que sea necesaria⁸. Durante el proceso de fraguado, el concreto aumenta su esfuerzo a la compresión y mejora las cualidades de adherencia con otros materiales de construcción como las barras de acero de construcción. Debido a esto el concreto cuenta con diversas maneras de utilizarse en la construcción siendo en su mayoría de estructuras como puentes, edificios, entre otras más. Finalmente, deberá reconocerse que en la práctica popular se han inventado estándares para la producción de concreto, sírvase de ejemplo las cantidades mostradas en la figura a continuación:

⁷ (SANCHEZ, 2001, págs. 20-25)

⁸ (ABANTO, 2009, págs. 10-13)

Figura 2: Distribución de los componentes del concreto.

REPRESENTACION DE LOS COMPONENTES DEL C° PORCENTUALMENTE(%)



Fuente: Abanto (2017)

El cemento es el principal componente; este es un mineral artificial obtenido luego de calcinar silicatos, aluminio y ferro aluminatos de calcio, arcilla y caliza en un proceso de calentamiento que alcanza temperaturas aproximadas de 1350 y 1450 °C, sírvase también de ejemplo la tabla 1 para identificar los materiales de los cuales está cemento. Luego del calentamiento, estos productos son pulverizados y mezclados con otros materiales como yeso y otros aditamentos. Del concreto se destacan propiedades aglomerantes de adherencia y cohesión, mismos que brindan la facilidad de juntar minerales para así adquirir la durabilidad y resistencia adecuada al trabajo para el cual lo necesiten⁹.

Para calcular la proporción de agua y cemento en la mezcla se suele hacer uso de una relación agua y cemento **a/c**. Dependiendo de los requerimientos una obra o cualquier tipo de construcción, la cantidad de cemento variará para encontrar la trabajabilidad y asentamiento para los cuales se necesiten. Como es de suponer, para que esta mezcla sea utilizada, los encargados de preparación deberán pasar por un proceso de supervisión en el cual se puede usar las siguientes fórmulas como guía¹⁰.

⁹ (ABANTO, 2009, pág. 27)

¹⁰ (LAURA, 2006, pág. 11)

$$\text{Contenido de cemento} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) = \frac{\text{Contenido de agua de mezclado} \left(\frac{\text{lbs}}{\text{m}^3} \right)}{\text{Relacion} \frac{a}{c} \text{ (para } f'_{cr})}$$

$$\text{Volumen de cemento} (\text{m}^3) = \frac{\text{Contenido de cemento} (\text{kg})}{\text{Peso específico del cemento} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)}$$

Tabla 2: Constituyentes del cemento

COMPOSICION	NOMENCLATURA
Silicato didálcico	C ₂ S
Silicato tricálcico	C ₃ S
Aluminato tricálcico	C ₃ A
Ferroluminato tetracálcico	C ₄ Af

Fuente: Asocreto 2010, P.29

El silicato di cálcico (C₂S) es el componente responsable para el proceso de lento endurecimiento del concreto. De esta manera, el concreto resulta en una mezcla que cuenta con alta resistencia. El silicato tricálcico (C₃S) es el material encargado del rápido endurecimiento. Este se convierte en de los principales factores para que inicie la reacción de fraguado inicial y endurecimiento rápido al iniciar con el preparado de la mezcla. El aluminato tricálcico (C₃A) se caracteriza por desprenderse en los primeros momentos de la fase de endurecimiento. Dicha reacción tiende a generar calor. Normalmente, es debido a este material que la primera semana de fragua el material se mantiene hidratado, lo que contribuye a la resistencia temprana. Para el diseño de esta investigación se considerará el uso del "cemento Portland IP", siendo este el tipo más común en infraestructuras y no requiere el uso de aditivos para su trabajabilidad.

Tabla 3: Tipos de cemento portland.

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)

Tabla 4: Clasificación de cementos portland.

CLASIFICACIÓN	COMPOSICIÓN
IP	Puzolana (Entre 15% o 40%) + Yeso + Clinker
IPM	Puzolana (Menos de 15%) + Yeso + Clinker

Fuente: Abanto (2017)

Agregados. Para categorizar los agregados se utiliza un estándar por tamaño que es medido por tamices, siendo el más común el tamiz 3/8". El uso de este material asiste a las infraestructuras para ganar propiedades y de esa manera aumenta la tenacidad y resistencia que puede tener el concreto.¹¹

Los agregados son elementos inertes parte del concreto, que generan adherencia, resistencia y especialmente contenido volumétrico. Esto resulta en un incremento de durabilidad. Así pues, la respuesta química que se ocasiona con el cemento

¹¹ (HUAQUISTO & BELIZARIO, 2018, pág. 228)

durante la elaboración de concreto será complementada por el uso de estos materiales y de esa forma se controla los tipos de fallos que puedan ocurrir debido a los esfuerzos generados por las cargas sobrepuestas en la construcción.¹²

Adicionar agregados en el concreto también genera un beneficio económico, pues su volumen ocupado reduce la cantidad total de materiales; por consiguiente, los costos en construcción se reducen y, adicional a ello, estos agregados permiten generar más volumen sobre las superficies de trabajo y les agrega un factor para una mejor resistencia.¹³ A continuación se muestra una clasificación de los tamaños de agregados:

Tabla 5: Clasificación por tamaño de partículas.

TAMAÑO (mm)	DENOMINACIÓN	CLASIFICACIÓN	USO COMO AGREGADO DE MEZCLA
< 0.002	Arcilla	Fracción muy fina	No recomendable
0.002 – 0.074	Limo	Fracción fina	No recomendable
0.074 – 4.76 #200 – #4	Arena	Agregado fino	Material apto para mortero o concreto
4.76 – 19.1 #4 – #3/4"	Gravilla	Agregado grueso	Material apto para concreto
19.1 – 50.8 #3/4" – #2"	Grava		Material apto para concreto
50.8 – 152.4 #2" – #6"	Piedra		-
> 152.4 6"	Rajón, Piedra bola		Concreto ciclópeo

Fuente: Rivera 2002, pág. 53

Agregado fino; Debe ser clasificada por el tamiz 3/8 (9.5 mm) y siendo retenido por una malla #200. Este proceso viene definido para cumplir con lo que se requiere en la ASTM C33 y NTP 400.037. Además de esto, las partículas deberán estar limpias, con aristas angulares, brindar resistencia y ser compactos. Como se ha referido

¹² (CABELLO, CAMPUZANO, ESPINOZA, & SANCHEZ, 2015, págs. 64-69)

¹³ (BEDOYA & DZUL, 2015, págs. 99-108)

anteriormente, dichos tipos de materiales se han originado por la desintegración de rocas movilizadas de manera natural por corrientes de agua y de aire.¹⁴

Granulometría es el sistema por el cual partículas de agregados serán distribuidas dependiendo los tamaños presentados luego de su clasificación por tamices y un juego de mallas reguladas por la norma. Normalmente estas últimas son clasificadas con los números N° 4,8,16,30, 50, y 100.¹⁵

Tabla 6: Análisis granulométrico del agregado fino.

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

Fuente: NTP 400.037, 2014

Módulo de fineza; Con este factor se logra determinar qué tan grueso o fino es un material árido. Para este módulo será necesario corroborar la cantidad de materiales y porcentajes que han sido retenidos en el conjunto de tamices. En la siguiente tabla se clasifica los agregados según este factor:

¹⁴ (ABANTO, 2009)

¹⁵ (ABANTO, 2009)

Tabla 7: Clasificación de agregados

MODULO DE FINURA	AGREGADO FINO
2	Muy fino o extra fino
Entre 2 – 2.30	Fino
Entre 2.30 – 2.60	Ligeramente fino
Entre 2.60 – 2.90	Mediano
Entre 2.90 – 3.20	Ligeramente grueso
Entre 3.20 – 3.50	Grueso
Más de 3.50	Muy grueso o extra grueso

Fuente: Rivera 2002, pág. 60.

Si la cantidad del agregado fino no es mayor al 45% entre dos tamices continuos, según lo indica la norma ASTM, el módulo de fineza del agregado fino deberá ser entre 2,3 a 3,1.¹⁶

Agregado grueso; este tipo de material surge a partir de la meteorización de rocas que finalmente se convierten en material sedimentario que puede ser utilizado como material de construcción. Al igual que el agregado fino, este material es clasificado como tal a través del uso de un tamiz #4. Como ya se ha mencionado, los lugares más comunes para encontrar este tipo de material son ríos y lagos, sin embargo, para que estos productos sean utilizados deberán además atravesar un proceso de clasificación y verificar que no se encuentren alterados por otro de tipo de sustancias orgánicas que alteran el proceso de fraguado del concreto.¹⁷

Las mallas estandarizadas por la norma que pueden utilizarse para el agregado grueso son: 4", 3 1/2", 3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8" y N°4.¹⁸

¹⁶ (NTP 400.037, 2018)

¹⁷ (LAURA, 2006)

¹⁸ (ABANTO, 2009)

Tabla 8: Límites permisibles del agregado grueso.

CARACTERISTICAS	REQUISITO	UNIDAD
	VALOR MAXIMO	
Pasante de la malla N° 200	1	Porcentaje
Cloruros solubles	1000	Ppm
Sulfatos solubles	10000	Ppm
Terrones de arcilla y partículas deleznable	5	Porcentaje
Abrasión por la máquina de los ángeles	50	Porcentaje
Inalterabilidad por sulfato de magnesio	18	Porcentaje

Fuente: Carrillo & Chávez, (2017 pág. 3)

Tabla 9: Valores de granulometría permisibles para el Ag. Grueso.

USO	TAMAÑO MÁXIMO 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	4.75 mm a 1.18 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	85 a 100	10 a 40	0 a 10	0 a 5

Fuente: (Rojas & Carrillo, 2017)

Agua; Esta sustancia utilizada para la mezcla y disolver todos los agregados deberá tener la clasificación de consumo potable. De manera especial, se deberá cuidar que esta se mantenga en un estado limpio, libre de sustancias orgánicas y cualquier tipo de contaminante o sales pues, ello podría afectar el proceso de fraguado de concreto e influir la resistencia que puede adquirir la construcción que se elabora. Para precisar los requisitos que esta sustancia debería tener, es posible recurrir a los parámetros dados en la ASTM C 1603 y la NTP 339.088 (Norma Técnica Peruana, 2006, p.4).

Aire; en la elaboración de concreto la temperatura del ambiente y la corriente de aire también son influyentes. El aire, como elemento, compone el total del concreto en 1% y 3% del volumen de mezcla. Además, este componente importante durante el proceso de adquisición de resistencia del elemento construido. Así pues, las partículas de aire que quedan atrapadas naturalmente o de manera manual, a través de algún proceso ejecutado por el maestro constructor, ayudaran en la absorción con los otros componentes del concreto. Es importante precisar que también existen aditivos que promueven la proliferación de más espacios airados en la mezcla; estas situaciones solo son recomendadas para propósitos específicos de construcción.

Propiedades físicas del concreto; desde la fase de elaboración y uso de la mezcla de concreto, este presentara una serie de propiedades físico-mecánicas que permiten que sea utilizado para los fines de construcción. Así pues, en su etapa inicial el concreto es de fácil colocación y transporte. Del mismo modo, este también presenta una gran capacidad para su compactación. Finalmente, a lo largo de su proceso de fraguado y secado, será importante resaltar otras características de la forma en la que se trabaja el concreto; entre ellas está la trabajabilidad y la cohesividad.¹⁹

Trabajabilidad; es la capacidad que tiene el concreto, en estado fresco, para que se pueda moldear, transportar y vaciar sin perder su homogeneidad.²⁰ La trabajabilidad variará dependiendo de las propiedades que la mezcla vaya adquiriendo a partir de la cantidad de agua empleada, el tipo de agregado que se

¹⁹ (BEDOYA & DZUL, 2015, pág. 4)

²⁰ (ABANTO, 2009)

use para complementar el volumen de la mezcla, el uso o implementación de aditivos plastificantes en la mezcla, la forma y el tamaño del encofrado de las estructuras que se ejecuta y también del proceso de compactación. Según los fines para los cuales sea usado, pueden elaborarse concretos con fluidez muy baja que presentarían problemas al momento de encofrados, por lo que ocurrirían intersticios cuando la mezcla endurezca. Por el momento, la norma no ejemplifica la forma en la que se puede medir la trabajabilidad, por lo que se recurre a métodos empíricos y las fórmulas cuantitativas para la relación agua concreto, sin embargo, se debe recordar que la trabajabilidad está íntimamente conectada a la consistencia que el material presenta y gracias a ello se puede convertir en un indicador de la trabajabilidad del material.²¹ No obstante, mediante otras definiciones, autores definen la trabajabilidad como la cualidad más importante del concreto en su estado fresco, la cual evalúa el grado de fluidez e indica si en estado fresco el concreto es capaz de fluir dentro del encofrado.²²

Consistencia, esta propiedad es el resultado de medir cuánta agua se empleó en la mezcla de concreto. Para determinarla, se deben realizar ensayos de consistencia, conocidos también como ensayos de revenimiento. Dichos ensayos solo podrán ser elaborados en estado fresco, es decir, antes de la fragua del material. Para los ensayos de consistencia se ha utilizado la herramienta conocida como el Cono de Abrams. Esta pieza permite realizar los experimentos a través de los cuales se puede medir el nivel de asentamiento en una mezcla. Comúnmente, este cono presenta una base superior de 10 cm de diámetro y una inferior de 20 cm de diámetro, además, consta de una altura de 30 cm. El uso de este cono viene complementado con una varilla se utiliza para golpear y colocar en las muestras de las cuales se pretende conocer el módulo de consistencia.²³ Como es de suponer, los procesos a seguir están regulados por la Norma Nacional de Edificaciones. Este ensayo consiste en colocar una muestra del concreto preparado en el molde troncocónico. De esta manera se coloca en tres porciones de igual cantidad tomando como referencia el molde cónico y varillando 25 veces por cada capa.

²¹ (ABANTO, 2009)

²² (PRACHUM, KLOSTER, & MARESTONI, 2016)

²³ (NTP 339.035, 2009)

Para finalizar se retira el cono verticalmente y se mide el asentamiento tomando en consideración la altura del cono.

Asentamiento, los resultados que se pueden obtener de este ensayo están íntimamente relacionados con los valores de consistencia de las muestras, es decir, que la consistencia también puede ser obtenida por el nivel de asentamiento con respecto al cono utilizado en el ensayo, con ello se determina si la mezcla es aceptada o si esta deberá ser modificada para poder ser usada.²⁴

Exudación; el sangrado en concretos se desarrolla horas posteriores a la etapa de secado. Por ello, se deberá tener en cuenta los factores necesarios para controlar este fenómeno ya que podría ocasionar agrietamientos en el concreto durante su etapa de endurecimiento²⁵.

Peso unitario: Se mide en Kg/m³ y su fórmula de obtención es:

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

Donde:

W_b = Lo que pesa el balde en kg

W_{me} = Lo que pesa la mezcla en kg

Vol.= El volumen que presenta el recipiente en m³

Contenido de aire: si no es controlado, puede significar un problema para la resistencia. Además, el control de contenido de aire en la mezcla influye en las temperaturas de edificaciones²⁶. Para reconocer los estándares sobre los cuales se controla el contenido de aire se recurrirá a las normas ASTM C231; ASTM C173; ASTM C138.

Propiedades mecánicas del concreto; son la cualidad que el concreto presenta para resistir la compresión, tracción y flexión. Los ensayos de este tipo anticipan que las edificaciones sean capaces de soportar la carga que se les impone. Así pues, se puede adecuar la preparación de concreto a las necesidades requeridas al momento de construir y para evitar fallos posteriores²⁷.

²⁴ (NTP 339.035, 2009)

²⁵ (ABANTO, 2009)

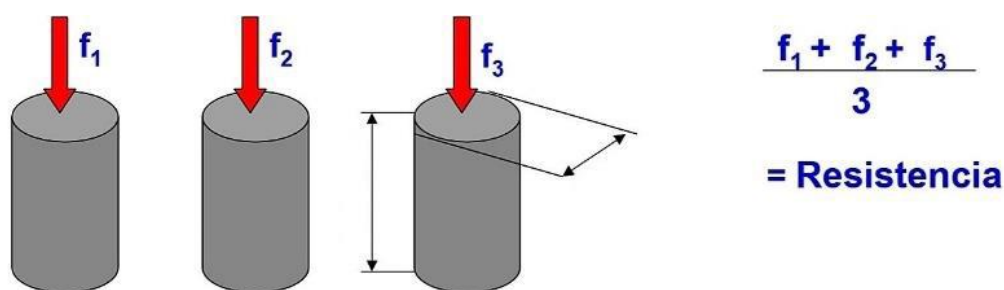
²⁶ (NTP 339.083, 2003)

²⁷ (CABALLERO, 2017)

Para calcular los datos de las respectivas resistencias que presentan las muestras de concreto analizadas, los ensayos de ruptura analizan muestras con el fin de determinar la resistencia específica ($f'c$). De ese modo, se controla que la mezcla sea uniforme y se verifica que su uso sea viable en la edificación²⁸.

(American Concrete Institute, 1987) “un estudio de resistencia debe ser promediado por los resultados de tres probetas cilíndricas de 100 mm de diámetro por 200 mm de altura o de 2 probetas de 150 mm de diámetro por 300 mm de altura, siendo obtenidas de la misma mezcla de concreto y evaluadas a los 28 días o la edad que requiera el ensayo para determinar su $f'c$ ”.

Figura 3: Ensayos de resistencia a la compresión promedio de laboratorio.



Fuente: (HERRERA & POLO, 2017, pág. 37)

La interpretación la resistencia del concreto depende del tamaño y forma de producto analizado, sus procesos de mezcla, moldes, formas de fabricación, tiempo de secado, temperatura y la condición de humedad sobre la cual se trabaja²⁹.

Resistencia a la compresión; se denomina al máximo valor de esfuerzo que una muestra puede soportar antes del momento en que aparezca una falla de cualquier tipo. Según la norma, este factor será alcanzado después del curado de 28 días. Su unidad de medida es el MPa, kg/cm² o en lb/pulg² (psi)³⁰.

²⁸ (BALDOCEDA & VEGA, 2019)

²⁹ (HERRERA & POLO, 2017, pág. 37)

³⁰ (HUAQUISTO & BELIZARIO, 2018, pág. 228)

Figura 4: Ejemplos de falla del ensayo de compresión.

Ejemplos de falla del ensayo de compresión.



Fuente: (Quizzes, 2016)

La fórmula para determinar el valor máximo de resistencia a la compresión de las muestras es:

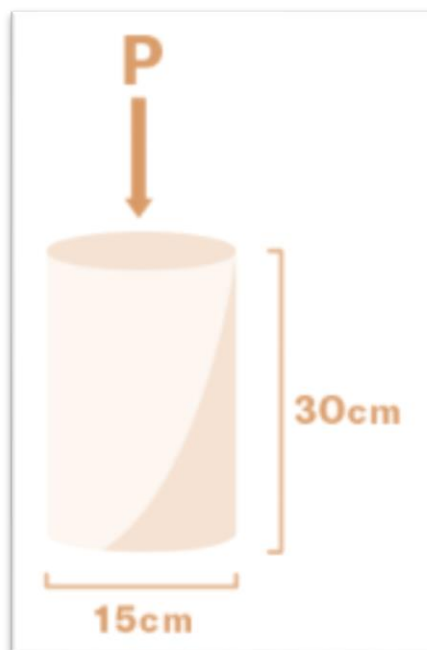
$$R_c = \frac{4G\pi}{d^2}$$

R_c = Esfuerzo a la rotura, (kg/cm²)

G = Máxima carga aplicada, (kg)

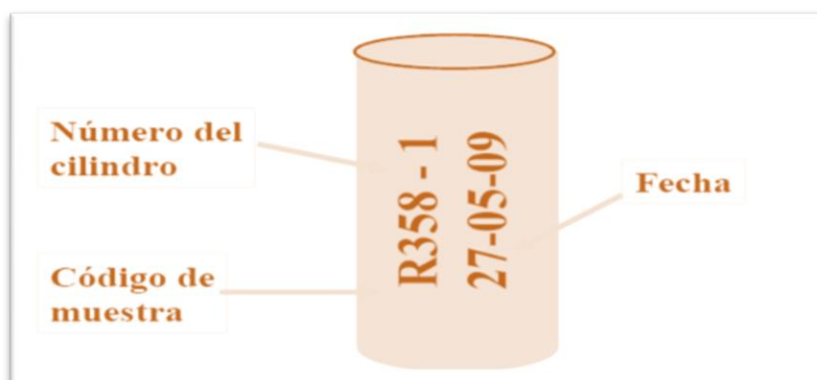
d = Diámetro del espécimen cilíndrico, (cm)

Figura 5: Ejemplo de probeta.



Fuente: (Quizzes, 2016)

Figura 6: Recomendaciones para identificar probeta.



Fuente: (Quizzes, 2016)

Con un dispositivo tornillo se ejerce una fuerza de manera vertical. En equipos con configuración hidráulica, se pueden configurar velocidades de aplicación de carga constante hasta que se produzca algún tipo de falla.³¹

Tabla 10: Tiempos de tolerancia permisibles para los ensayos de resistencia.

EDAD DE ENSAYO	TOLERANCIA PERMISIBLE NTP 339.034	
	Horas	%
24 horas	± 0.5 h	2.1 %
3 días	± 2.0 h	2.1 %
7 días	± 6.0 h	2.1 %
28 días	± 20.0 h	2.1 %
90 días	± 2.0 h	2.1 %

Fuente: NTP339.034(1999 pág. 218).

Resistencia a la tracción; normalmente comprende el 10% a 15% esfuerzo de compresión requerido antes que una probeta de ensayo pueda fracturarse. Dichas probetas estarán normadas y estandarizadas³²

³¹ (NTP 339.034, 2008)

³² (ABANTO, 2009)

La resistencia a la tracción se calcula mediante:

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

Siendo:

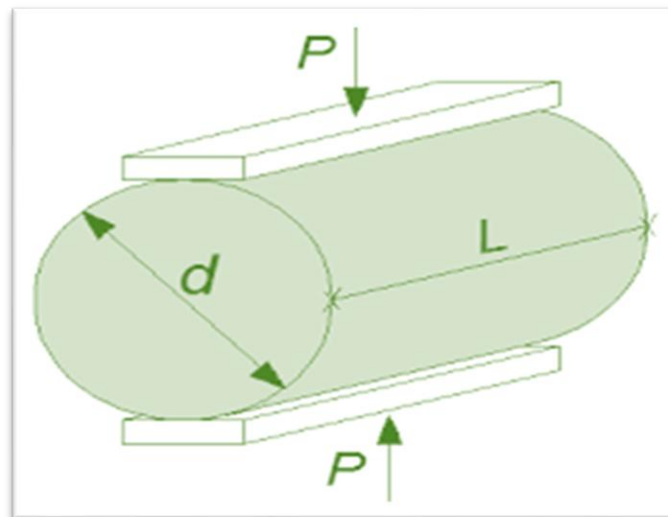
R_t = esfuerzo soportado a la tracción del concreto, (kg/cm²)

P = Máxima carga aplicada, (kg)

L = Longitud del espécimen cilíndrico, (cm)

D = Diámetro del espécimen cilíndrico, (cm)

Figura 7: Diagrama de esfuerzos aplicados durante un ensayo de tracción.

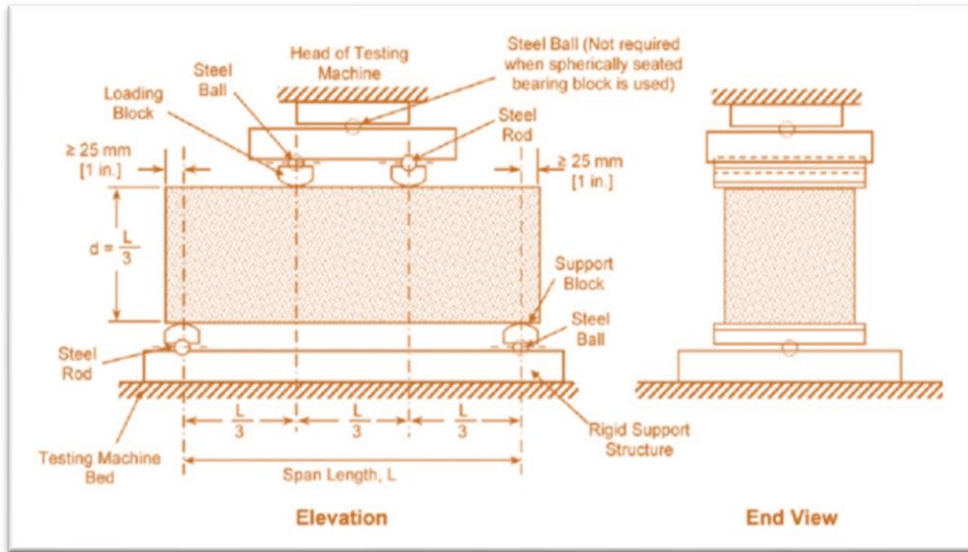


Fuente: Quizzes (2016)

Esfuerzo a la flexión; la (NTP 339.079, 2012) determina que en muestras de concreto el esfuerzo a la flexión se calcula por medio de ensayos en vigas las cuales son sometidas a tensión y compresión.

Procedimiento: Se realiza el respectivo diseño de la viga y se somete a su etapa de curado de 28 días. Como se trata de un ensayo de flexión, se aplica una carga de esfuerzo de la rotura medio de las muestras calculadas del 3% y 6%.

Figura 8: Ensayo de resistencia a flexión con esfuerzos aplicados.



Fuente: (INV.E-414-07, 2017)

Una viga al estar bajo los efectos de una carga se podrá evidenciar 3 etapas: la primera muestra el concreto sin agrietarse, en la segunda etapa se reconocen por observación el estado de elasticidad del concreto que empieza a agrietarse y la tercera es donde la muestra encuentra su resistencia última.

El módulo de rotura es el “esfuerzo que realiza el concreto al estar bajo un estado de tensión por flexión, donde este ha comenzado a agrietarse”³³.

Diseño de mezcla según ACI; El AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI 211) hace uso de tablas estandarizadas que muestran los valores de granulometría propuestos y exigidos en la norma ASTM C33 para poder clasificar cualquier tipo de agregado. La cantidad de agua necesaria está relacionada con el tamaño del agregado que se utiliza en la mezcla y el valor de SLUMP (Que es el valor de trabajabilidad de la mezcla). Finalmente se hace uso de la relación matemática que determina la cantidad de agua respecto a la de cemento (AGUA/CEMENTO ó a/c).

Fisuramiento por retracción plástica; Una fisura según (Asociación Colombiana de Productores de Concreto, 2010) es un tipo de “rotura que aparece en superficies sometidas a cargas que superan su resistencia mecánica”, ello según la Asociación Colombiana de Productores de Concreto. Cuando esta fisura logra atravesar el

³³ (McCORMAC & BROWN, 2011)

espesor del elemento sometido, ello se convierte en otro tipo de problema denominado grieta; debido a que ha sobrepasado el límite de esfuerzo por tracción.

En la práctica, algunos de los factores por los cuales se generan fisuras son: Movimientos generados interiormente del concreto luego de su proceso de secado, expansión por humedad o cambios de temperatura, entre otros. Comúnmente, cualquier tipo de carga es capaz de deformar la estructura de los elementos de construcción³⁴.

Retracción Plástica en el Concreto, esta se genera debido a la tensión capilar del agua en los poros del elemento a construir, generando así pequeñas fisuras superficiales. Las fisuras suelen aparecer a pocas horas del secado de la mezcla³⁵. Este tipo de fisuras se caracteriza por no atravesar totalmente la pieza o elemento de construcción. Normalmente, estas pequeñas fisuras no sobrepasan los 3 milímetros medidos desde la superficie de trabajo³⁶.

Debe tenerse en cuenta que superficie grande y de volumen grande son construcciones más propensas a presentar este tipo de fisuraciones. Normalmente, las losas son un buen ejemplo de ello³⁷.

Como enfoques conceptuales tenemos: Aditivo; Producto cuyos componentes son químicos o minerales, en algunos casos la combinación de los mismos que modifica las propiedades de los materiales (MTC glosario de términos, 2013, p.03). Miel de caña; es producto viscoso y pegajoso producto de la cristalización final del azúcar. Fichas de recolección de datos; instrumentos sobre los que atribuiremos por escrito la información relevante que se ha conseguido en nuestra búsqueda de información y que deseamos mantener al alcance.

Concreto; es una mezcla de cemento Portland, agregado grueso, agregado fino y agua. Agregado fino; material obtenido de rocas o piedras siendo originario de la disgregación natural o artificial, que pasa el tamiz normalizado 9.5 mm (3/8") y que corresponde favorablemente a lo establecidos en la NTP 400.037. Agregado grueso; el cual es retenido en el tamiz 4.75 mm (No 4) el cual debe cumplir con los

³⁴ (HERRERA & POLO, 2017, pág. 37)

³⁵ (TORIBIO & UGAZ, 2021, pág. 44)

³⁶ (DEL POZO, 1996)

³⁷ (VÁSQUEZ, 2018, pág. 36)

límites que están definidos en la NTP 400.037. Cemento Portland; un material de construcción que resulta de la pulverización industrial de Clinker. Este material esta principalmente compuesto por silicatos de cálcicos hidráulicos, así mismo durante la molienda se le adicionan una o más formas de sulfato de calcio. Compactación; la acción de reducir el volumen de total de vacíos de una mezcla de concreto fresco mediante un proceso manual o mecánico. Consistencia; es la resistencia que tiene una masa a experimentar deformaciones en un estado fresco. Trabajabilidad; Es la cualidad del concreto de poder ser mezclado, compactado, etc., sin presentar segregación y exudación mientras se realizan estas manipulaciones. Segregación; se le conoce como la separación de sus componentes ya amasados, provocando que la mezcla presente una distribución no uniforme en sus partículas. Exudación; es el suceso que se produce en el periodo que dura el fraguado, el cual consiste en la ascensión del agua de amasado de una mezcla de hormigón. Masa unitaria; es la cantidad de materia que contiene un m³ de concreto (Kg/m³). Contenido de aire; es el porcentaje de aire atrapado en el concreto. Permeabilidad; es la cualidad que consiste en cuanta cantidad de agua u otro liquidas atraviesan los poros del material. Contracción plástica; cambios que resultan de la hidratación del concreto los cuales afectan el volumen absoluto de sólidos y líquidos de la pasta. Curado; proceso que se lleva a cabo durante el fraguado, consiste en controlar la temperatura y humedad del hormigón.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación: Aplicada, ya que se pretende determinar parámetros a partir de causalidad y sus implicaciones. Además, la investigación se complementa con conocimientos previos que has sido investigados por los estudiantes. (HERNANDEZ-SAMPIERI & MENDOZA, 2018, pág. 93) “el tipo de investigación es la aplicación de un plan con métodos que nos ayuden a visualizar un mayor campo conceptual sobre los problemas, así como también dar pase a nuevas soluciones.³⁸

Diseño de investigación: Experimental, El diseño para esta indagación es **cuasi experimental** porque analiza la influencia que la elaboración de este trabajo supone en el campo de investigación.

Nivel de investigación: Esta investigación es de nivel **explicativo**. Así pues, se lograrán determinar las relaciones de causa y efecto entre la miel de caña de azúcar y la resistencia que el concreto puede adquirir o perder tras su implementación en la mezcla.

Enfoque de investigación: Este será **cuantitativo** porque se pretende recopilar valores numéricos para demostrar la veracidad de la hipótesis propuesta. Para lograr ello se realizarán una serie de ensayos.³⁹

3.2 Variables y operacionalización

Variables de estudio:

Variable Independiente: Adición de miel de caña.

Definición conceptual: Líquido de alta densidad y viscosidad que se produce mediante un proceso de evaporizado y cristalizado de azúcares.

Definición operacional: Material con alta viscosidad capaz de unir elementos y sus propiedades.

Dimensión: Dosificación.

³⁸ (HERNANDEZ-SAMPIERI & MENDOZA, 2018, pág. 93)

³⁹ (BAENA, 2017)

Indicadores: 0.00%, 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% de miel de caña.

Escala de medición: De razón.

Variable Dependiente: Propiedades físico mecánicas del concreto.

Definición conceptual: La conducta físico y mecánico es la propiedad de más importancia del concreto en su estado fresco, así como después de la etapa de fragua y secado. Dichos factores determinarán la respuesta a los esfuerzos que con la construcción se le colocarán al concreto. Para estas etapas se consideran los siguientes procesos: fraguado, expansión, fluidez, densidad, consistencia, compresión, tracción y flexión.⁴⁰

Definición operacional: Las propiedades físico mecánicas del concreto serán medidas a través de la resistencia que la mezcla final ha podido adquirir. La etapa de fraguado es muy importante y será necesario que se controlen diversos factores que pueden afectar la mezcla, por ejemplo, peso unitario, trabajabilidad, contenido de aire y durabilidad. Posterior a ello, se realizarán pruebas en laboratorio, para medir la resistencia en tracción, compresión y en flexión.⁴¹

Dimensión: Propiedades mecánicas y físicas.

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

(ARIAS, 2012, pág. 81) “Es un contexto global que abarca un sector denotado de elementos que se originaran sobre el estudio. Comúnmente está dada en ámbitos espaciales”⁴². Para este estudio, la población que será parte de la investigación serán las probetas de concreto $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y $f'c = 280\text{kg/cm}^2$ clasificados y hechos a partir del uso de miel de caña de azúcar

⁴⁰ (TORIBIO & UGAZ, 2021, pág. 25)

⁴¹ (TORIBIO & UGAZ, 2021, pág. 45)

⁴² (ARIAS, 2012, pág. 81)

en la provincia de Sullana. Es por tal que, la determinación de esta población es finita pues los elementos analizados se limitan a ser las probetas de concreto analizables (90 probetas y 15 vigas de concreto para cada resistencia investigada).

Criterios de inclusión

Esta indagación tomará los agregados que se localicen cerca de la provincia de Sullana – Piura.

Criterios de exclusión

En la presente indagación no se manipularán materiales que no sean miel de caña de azúcar y de los agregados y demás elementos necesarios en la elaboración de concreto.

Muestra

Las muestras serán determinadas tomando en cuenta los parámetros de estas normas: ASTM C-39 y ASTM C-496. En la presente investigación se realizarán ensayos en 3 muestras en 3 diversas etapas del fraguado del producto. Por consiguiente, se muestra una tabla que clasifica las muestras para la elaboración de la investigación:

Tabla 11: Repartición de ensayos para las propiedades físicas - mecánicas según la cantidad de ensayos ($f'c=210\text{kg/cm}^2$).

Ensayos		Patrón			Adición de Miel de caña												Total
					0.10%			0.20%			0.30%			0.40%			
		7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d	
Prop. Físicas	Asentamiento	1			1			1			1			1			5
	Tiempo de fraguado	1			1			1			1			1			5
Prop. Mecánicas	Compresión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45
	Tracción	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45
	Flexión	-	-	3	-	-	3	-	-	3	-	-	3	-	-	3	15

Tabla 12: Repartición de ensayos para las propiedades físicas - mecánicas según la cantidad de ensayos ($f'c=280\text{kg/cm}^2$).

Ensayos		Patrón			Adición de Miel de caña												Total
					0.10%			0.20%			0.30%			0.40%			
		7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d	7d	14d	28d	
Prop. Físicas	Asentamiento	1			1			1			1			1			5
	Tiempo de fraguado	1			1			1			1			1			5
Prop. Mecánicas	Compresión	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45
	Tracción	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	45
	Flexión	-	-	3	-	-	3	-	-	3	-	-	3	-	-	3	15

Muestreo. La presente investigación no presentará un muestreo. Ello debido al diseño experimental propuesto.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica de investigación

Se emplearán técnicas de observación directa pues el diseño es de tipo experimental. Así pues, se logrará medir, observar y recopilar información.

Instrumentos de recolección de datos

Como herramientas se utilizarán fichas de registro de datos, equipos, programas computacionales para la elaboración de hojas de cálculo y herramientas de laboratorio, tablas y diseño de imágenes y estructuras.

Validez

Para garantizar la confiabilidad de esta investigación se obtiene el respaldo de 3 especialistas. Sírvase el anexo 04 para verificar este apartado.

Confiabilidad

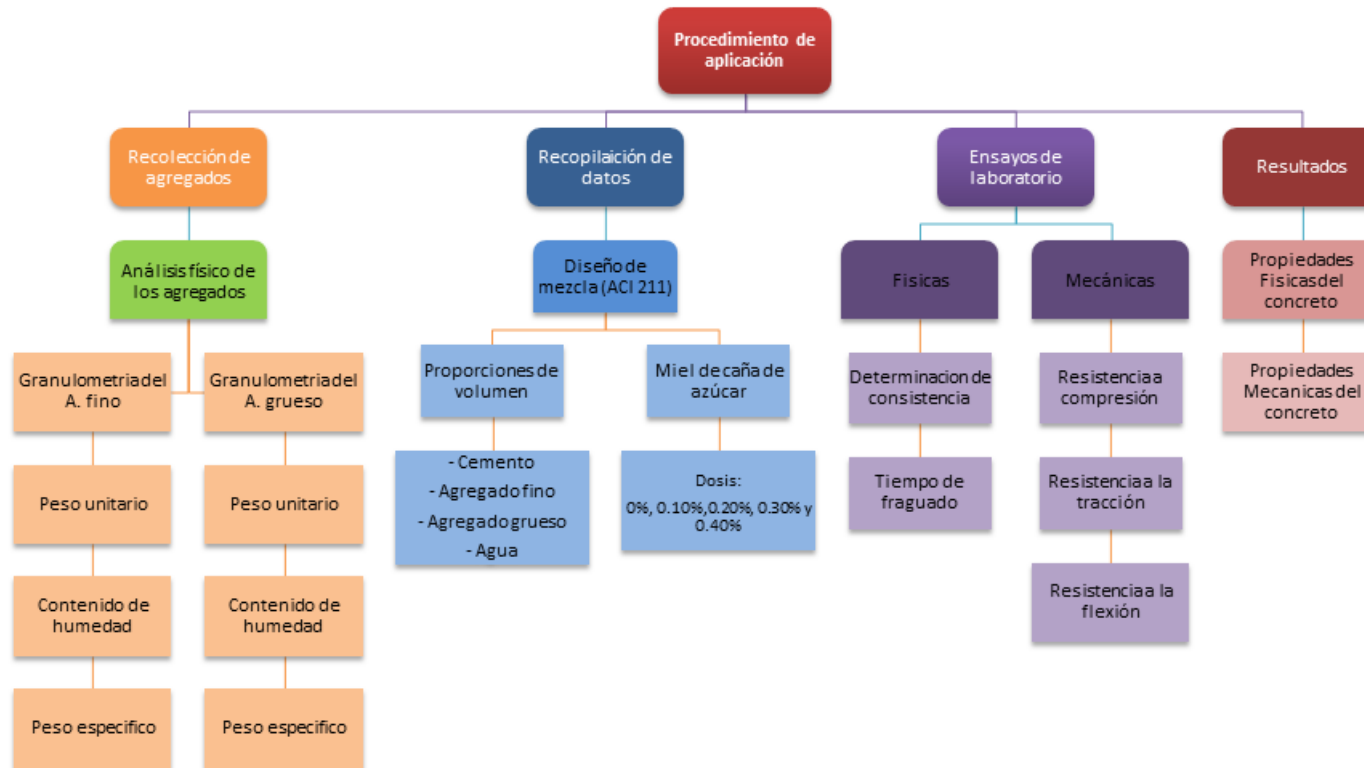
El parámetro de confiabilidad de la presente investigación será respaldado mediante los certificados de calibración de los dispositivos de laboratorio utilizados para los estudios. Asimismo, se cuenta con la asesoría de los expertos de laboratorio y los estándares que la NTP exige seguir.

3.5. Procedimientos

Se realizarán los ensayos de peso unitario, peso específico de agregados finos y gruesos, y contenido de humedad. Luego de ello se producirán muestras de concreto basadas en los métodos especificados en la ACI 211.

La miel de caña de azúcar se obtendrá de la provincia de Ayabaca.

Figura 9: Esquema de procedimientos.

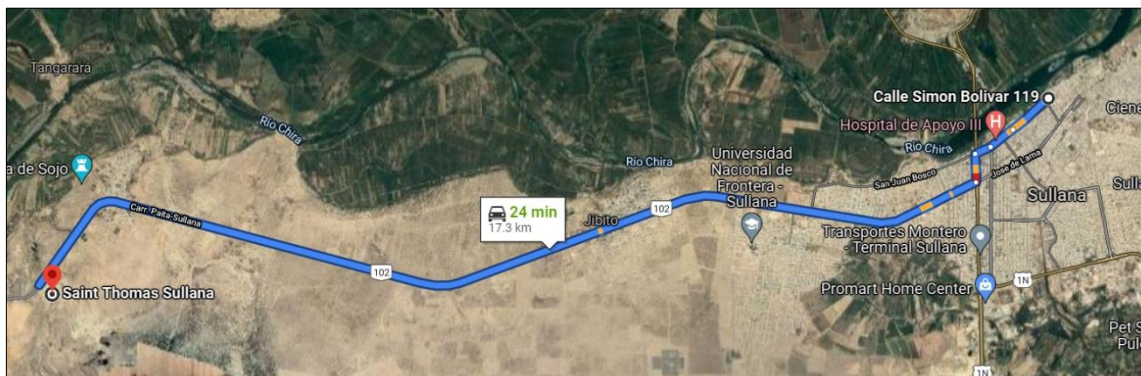


Fuente. Elaboración de los tesistas.

1. Selección del material

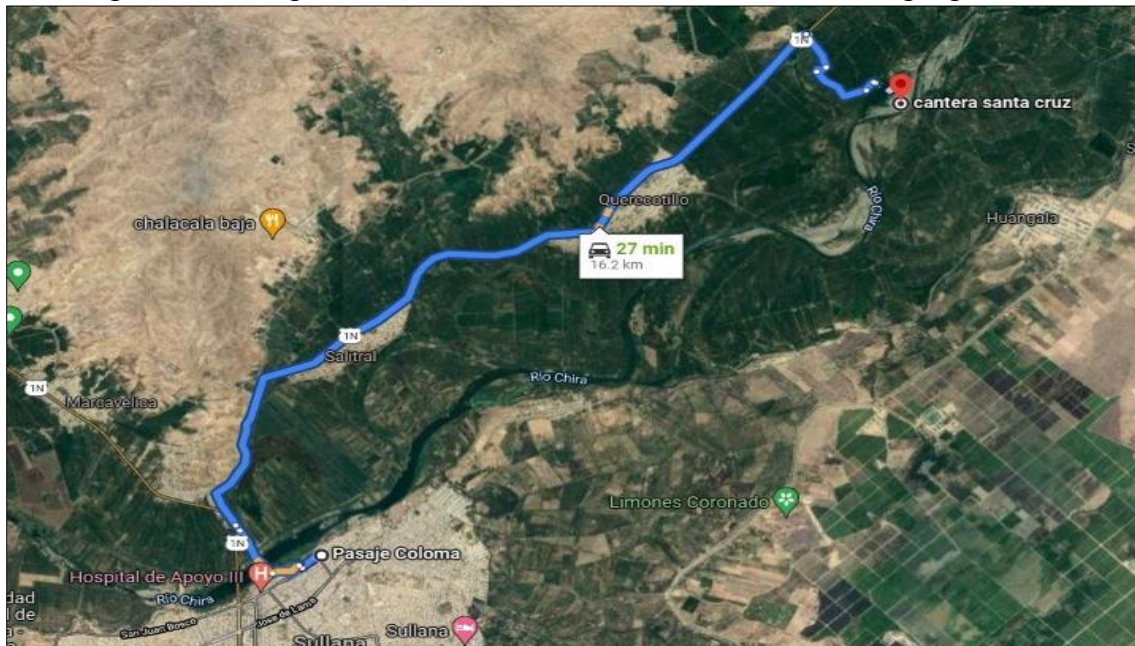
Se analizarán los agregados de tres canteras (Sojo, Santa Cruz, Junco), para determinar cuál de estas tiene mejores propiedades y características para fabricar el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$ deseado. El agregado grueso que se utilizará en la presente investigación es de la cantera Sojo, ubicada en el distrito de Miguel Checa, provincia de Sullana, Piura, alrededor de a 7.90 km del centro de la ciudad; a 15 min de trayecto desde la plaza central. El agregado fino a utilizar es de la cantera Santa Cruz, ubicada en el distrito de Querecotillo- Sullana- Piura.

Figura 10: Imagen satelital de la cantera Sojo, de agregado grueso.



Fuente: Google Earth.

Figura 11: Imagen satelital de la cantera Santa Cruz, de agregado fino.



Fuente: Google Earth.

Figura 12: Obtención del agregado grueso y del agregado fino (procedente de la cantera de Sojo y Santa Cruz).



Fuente: Fotografía propia

2. Análisis y ensayos de los agregados

La cantidad de este elemento representa el 75% del total de la mezcla. Para obtener las características de los agregados se desarrollarán diferentes ensayos siguiendo los requerimientos de la NTP. Los ensayos a realizar son: granulometría, de contenido de humedad, de peso unitario suelto y el peso unitario compacto, de peso específico de los agregados y de capacidad de absorción de líquidos o fluidos.

3. Aparatos y equipos

Balanza: debidamente calibradas y capaces de aproximar cantidades de hasta 0.1 gr.

Tamices: empleados según la NTP 400.012,⁴³. Estos deberán ser utilizados con sus respectivos soportes para evitar pérdidas de material en el proceso de medición.

Horno: capaz de alcanzar altas temperaturas sin que ello signifique riesgos y pérdida de calor.

⁴³ (NTP 400.012, 2001, pág. 3)

4. Del muestreo

(NTP 400.010, 2016, pág. 4) , el muestreo es de gran importancia, para lo cual se tendrá en consideración la NTP 400.010.⁴⁴. Se tomará en cuenta de manera cuidadosa la recolección de muestras que reúnan la mayor cantidad de características de las propiedades y condiciones estables de los materiales a emplear.

Figura 13: Ensayos de los agregados.



Fuente: Fotografía propia

5. Análisis de los agregados

Para medir agregados se usará tamices que se regulen por la NTP. Así pues, se estándar de 2", 1 ½", 1", ¾", ½", ⅜", ¼". Con ello se clasificarán los agregados a partir del tamiz utilizado, entre los cuales están el N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100 y N°200.

6. Granulometría agregado grueso

Se realizan los respectivos ensayos para la medición del tamaño de las partículas que contiene el agregado grueso, siguiendo las especificaciones de la NTP400.012 y ASTM C33. Asimismo, se utilizó el huso ASTM N° 4 definido por el juego de mallas # 2", 1 ½ ", 1", ¾ ", ⅜ ", #4.

⁴⁴ (NTP 400.010, 2016, pág. 4)

Tabla 13: Contraste de la granulometría del agregado tipo grueso.

TAMIZ		A. GRUESO PIEDRA TRITURADA	
STANDARD	DIAMETRO	%	% QUE
N #	mm	RETENIDO	PASA
2"	50.800	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	100.00
1"	25.400	6.72	93.28
3/4"	19.050	28.81	64.47
1/2"	12.700	23.05	41.42
3/8"	9.520	20.17	21.26
1/4"	6.350	21.26	0.00
Nº4	4.760	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

7. Granulometría del agregado fino

Para clasificar el agregado de tipo fino se realizaron las pruebas tomando en cuenta los estándares de la NTP400.012 y ASTM C33. Se analizaron una serie de muestras de agregados con tamices de 3/8 ", #4, #8, #16, #30, #50, #100, #200. Según su el módulo de finura, este material se fue clasificando.

Tabla 14: Contraste de la granulometría del agregado fino.

TAMIZ		A. FINO ARENA GRUESA		
STANDARD	DIAMETRO	%	% QUE	% RETENIDO
N #	mm	RETENIDO	PASA	ACUMULADO
3/8"	9.520	0.00	100.00	0
1/4"	6.350	0.00	100.00	0
Nº4	4.760	2.18	97.82	2.18
" 8	2.380	8.83	88.98	11.02
" 10	2.000	11.32	77.66	22.34
" 16	1.190	14.15	63.51	36.49
" 20	0.840	16.16	47.35	52.65
" 30	0.590	13.09	34.26	65.74
" 40	0.426	14.39	19.87	80.13
" 50	0.297	9.19	10.69	89.31
" 70	0.212	3.89	6.79	93.21
" 100	0.150	1.60	5.19	94.81
" 140	0.106	2.00	3.18	96.82
" 170	0.089	1.53	1.65	98.35
" 200	0.074	1.06	0.59	99.41
- 200		0.59	0.00	100

Fuente: Elaboración propia

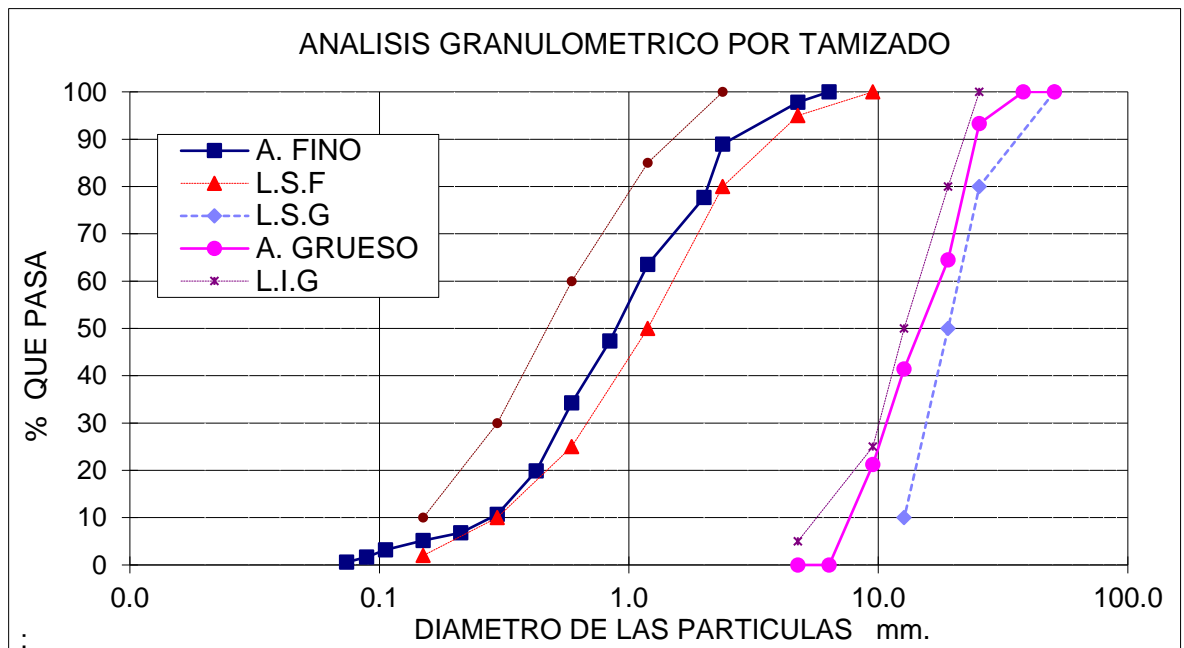
$$m_{fa} = \frac{\sum \% \text{ acumulados retenidos } (\#4 + \#8 + \#16 + \#30 + \#50 + \#100)}{100}$$

Calculando módulo de fineza de AF:

$$m_{fa} = \frac{\sum (2.18 + 11.02 + 36.49 + 65.74 + 89.31 + 94.81)}{100}$$

$$m_{fa} = 3$$

Figura 14: Curva granulométrica de los agregados.



Fuente: Elaboración propia

Podemos observar que los materiales se encuentran dentro de la curva de uso para concretos. Material que pasa el tamiz N°200 (MTC E 202) = 0.71%.

8. Contenido de humedad de los agregados

Se controla el contenido de humedad para las mezclas dependiendo los estándares presentes en la NTP 339.185.⁴⁵

Del agregado grueso:

Tabla 15: Contenido de humedad de agregado grueso.

Contenido de humedad (%) - Agregado grueso	
Descripción	Muestra
Peso húmedo del agregado (gr)	1286.1
Peso seco del agregado (gr)	1278.2
Peso del agua	7.9
Contenido de humedad (%)	0.6%

Fuente: Elaboración propia

⁴⁵ (NTP 339.185, 2013, pág. 05)

Del agregado fino:

Tabla 16: Contenido de humedad de agregado fino.

Contenido de humedad (%) - Agregado fino	
Descripción	Muestra
Peso del agregado húmedo (gr)	1270.2
Peso del agregado seco (gr)	1259.9
Peso del agua	10.3
Contenido humedad (%)	0.8%

Fuente: Elaboración propia

9. Ensayo de peso unitario

El procedimiento para obtener el peso unitario suelto, así como el peso unitario compactado del agregado grueso y del agregado fino, a partir de los parámetros en la NTP 400.017.⁴⁶, es: registrar el peso unitario en suelto, que resulta tras dividir la masa del agregado entre el volumen que ocupa el recipiente. Debe cuidarse los parámetros de nivelación y cualquier otro factor que pueda influir en el cálculo final. Posterior a ello, se calcula el peso unitario compactado, realizando un proceso de compactación por 25 golpes. Para ello se empleó una varilla de 16mm de diámetro y 60 cm de largo.

Tabla 17: Peso unitario del agregado grueso y agregado fino.

Peso Unitario de los agregados		
Descripción	Agregado Grueso	Agregado Fino
Peso de agregado suelto (gr)	4851.07	4816.4
Peso de agregado compactado (gr)	5454.17	5198.43
Volumen Recipiente (cm ³)	3211.81	3211.81
Peso Unitario Suelto (gr/cm³)	1.51	1.50
Peso Unitario Compactado (gr/cm³)	1.70	1.62

Fuente: Elaboración propia

⁴⁶ (NTP 400.017, 2011 pág. 08)

10. Peso específico del agregado grueso

Según lo establecido en la NTP 400.021.⁴⁷ y MTC E-206. Se procedió a calcular el peso específico del agregado grueso.

Tabla 18: Peso específico y absorción del agregado grueso.

Peso específico y absorción del agregado grueso		
Descripción		Muestra
A	Peso de la muestra seca en el aire (gr)	2533
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca en el aire (gr)	2555.7
C	Peso de la muestra sumergida en el agua (gr)	1610.5
	Peso del agua absorbida (gr) = B-C	945.2
	Peso específico aparente = A/(A-C)	2.75
	Peso específico saturado con superficie seca = B/(B-C)	2.70
	Peso específico de la masa = A/(B-C)	2.68
	Absorción % = ((B-A) /A) *100	0.9%

Fuente: Elaboración propia

11. Peso específico del agregado fino

El cálculo del peso específico del agregado fino fue guiado por los parámetros de la NTP 400.022.⁴⁸ y lo establecido en las normas MTC E-205. En adición a ello, se realizan los cálculos respectivos para obtener la densidad media, tomando en consideración que los espacios vacíos no deben ser incluidos en el cálculo.

Tabla 19: Peso específico y absorción del agregado fino.

Peso específico y absorción del agregado fino		
Descripción		Muestra
A	Peso de la muestra seca al horno en el aire (gr)	474.75
B	Peso del picnómetro lleno con agua (gr)	680.4
C	Peso del picnómetro con muestra y agua hasta la marca de la calibración (gr)	979.3
S	Peso de la muestra saturada y superficialmente seca (gr)	480.425
	Peso específico aparente = A/(B+A-C)	2.70
	Peso específico saturado con superficie seca = S/(B+S-C)	2.65
	Peso específico de la masa = A/(B+S-C)	2.62
	Absorción % = ((S-A)/A)*100	1.2%

Fuente: Elaboración propia

⁴⁷ (NTP 400.021, 2018 pág. 09)

⁴⁸ (NTP 400.022, 2013 pág. 10)

12. Resumen de ensayos de los agregados

En el siguiente resumen de los ensayos realizados se muestran las características generales de los agregados, lo cual será tomado en cuenta para el diseño de mezcla respectivo.

Tabla 20: Resumen de las características del agregado.

Descripción	Agregado	
	Fino	Grueso
Peso unitario suelto (kg/m ³)	1499.6	1510.4
Peso unitario compacto (kg/m ³)	1618.5	1698.2
Peso específico (kg/m ³)	2615.15	2675
Módulo fineza	2.88	-
TMN (pulg)	-	3/4
Absorción (%)	1.2%	0.9%
Humedad (%)	0.82%	0.62%

Fuente: Elaboración propia

13. Diseño de mezcla de concreto

Luego de obtener los resultados de los ensayos de los agregados y utilizando los parámetros del Comité ACI 211⁴⁹ (Instituto americano del concreto) para un concreto de resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, se diseña la mezcla de concreto con proporciones optimas de materiales (Cemento, Agregado Fino, Agregado Grueso, Agua). En adición a ese diseño, se seleccionan las proporciones de miel que serán utilizadas, siendo: 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% en función al peso de cemento.

Como datos previos para se tuvieron las siguientes consideraciones:

- Cemento Pacasmayo portland tipo MS.
- Peso específico del cemento = 3150 kilogramos / metro cúbico
- Factor de consideración para el diseño $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$
- Valor de Slump= entre 3 y 4 pulgadas
- Valor de Peso específico del agua = 1000 kilogramo / metro cúbico

Finalmente, se debe considerar el asentamiento prudente que deberá presentar la muestra. Para ello se guiara de la tabla presentada a continuación.

Tabla 21: Consistencia y asentamientos.

Consistencia	Asentamiento
Seca	0" (0mm) a 2" (50mm)
Plástica	3" (75mm) a 4" (100mm)
Fluida	>5" (125mm)

Fuente: Comité 211 ACI

⁴⁹ (American Concrete Institute, 1987 pág. 48)

✓ **Diseño de mezcla de concreto – Resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$**

1) Cálculo de resistencia

Tabla 22: Cuadro de Cálculo de Resistencia promedio.

Resistencia promedio a la compresión	
$f'c$ (kg/cm²) Especificada	$f'cr$ (kg/cm²) Requerida
<210	$F'c + 70$
210 a 350	$F'c + 84$
>350	$F'c + 98$

Fuente: Comité 211 ACI

Según la tabla del ACI 211, para resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ debemos sumarle 84 kg/cm^2 . En ese sentido, se diseña un $f'cr = 294 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla 23: Cuadro de coeficiente de variación y grado de control.

Coefficientes de variación y grado de control	
Grados de control	Coefficiente de Variación "V"
Obtenible únicamente en Lab.	5%
Excelente en obra	10 a 12%
Bueno	15%
Regular	18%
Inferior	20%
Malo	25%

Fuente: Comité 211 ACI

El coeficiente de variación "V" = 10%, al considerar un concreto excelente en obra, el cual se tendrá en cuenta en el siguiente cuadro.

Tabla 24: Resistencia promedio: Porcentaje de la resistencia especificada.

"V"	Para una muestra de ensayo en diez por debajo del porcentaje de la resistencia de diseño especificada				Para una muestra de ensayo en cien por debajo del porcentaje de la resistencia de diseño especificada			
	100	90	80	70	100	90	80	70
5	107	-	-	-	113	102	-	-
10	115	103	-	-	130	117	104	-
12	118	106	-	-	139	125	111	-
15	124	111	100	-	154	139	123	108
18	130	117	104	-	173	155	138	121
20	135	121	108	-	188	169	150	131
25	147	133	118	103	241	216	192	168

Fuente: Comité 211 ACI

No se puede aceptar que el 10% del total de muestras presente resistencia por debajo del 100%. Por otro lado, para encontrar la resistencia promedio del bloqye, se multiplicarán las muestras por un valor de 115%.

$$F'_{cr} = 294 \times 1.15 = 338 \text{ kg/cm}^2.$$

Por lo tanto, los siguientes cálculos se tendrá en cuenta la resistencia promedio $f'_{c} = 338 \text{ kg/cm}^2$.

2) Contenido de aire

Tabla 25: Cuadro para encontrar el contenido de aire atrapado.

Contenido de aire atrapado	
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: Comité 211 ACI

En la tabla se establece que para el TMN del agregado grueso de 3/4" se obtiene 2.0% de contenido de aire.

3) Contenido de agua

Tabla 26: Cuadro para determinar volumen unitario de agua.

Agua en lts/m ³ , para los TMN de agregado grueso y consistencia indicada								
Asentamiento	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1.5"	2"	3"	6"
Concretos sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	-
Concretos con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	160	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	166	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	-

Fuente: Comité 211 ACI

Realizando la intersección de los datos del TMN 3/4" con el asentamiento considerado que es de 3" a 4" resulta el *contenido de agua de 205 litros*.

4) Relación de agua cemento

Tabla 27: Tabla para determinar la relación A/C por resistencia.

Relación A/C de diseño en peso		
f'cr (28 días)	Concretos sin aire incorporado	Concretos con aire incorporado
150	0.8	0.71
200	0.7	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.4
400	0.43	-
450	0.38	-

Fuente: Comité 211 ACI

Para diseñar se debe tener en cuenta el valor $f'_{cr}=294\text{kg/cm}^2$ de resistencia promedio. Así pues, será necesario crear un sistema de interpolación para las mezclas sin aire incorporado.

300	0.55
338	X
350	0.48

Luego de operar, se obtiene para $X = 0.4968$; la relación de $a/c=0.4968$.

5) Contenido de cemento

Conociendo el volumen de agua (205 litros), se utiliza la relación $a/c = 0.4968$, obteniendo un aproximado de la masa necesaria de cemento.

$$\frac{205}{\text{cemento}} = 0.4968$$

$$\text{cemento} = 412.64 \text{ kg}$$

6) Peso del agregado grueso

Tabla 28: Volumen de agregado grueso.

Volumen de A.G., seco y compactado, por unidad de volumen del concreto, para diversos módulos de fineza del fino				
TMN del agregado grueso	2.4	2.6	2.8	3
3/8"	0.5	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.6
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.7
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: Comité 211 ACI

Interceptando los datos del TMN de 3/4" y MF de 3, se obtiene un agregado grueso con volumen aproximado de 0.60m³. Para calcular la masa necesaria, se multiplica el valor obtenido por el Peso unitario compactad.

Peso del agregado grueso = 0.60m³ x 1698.2kg/m³ = **1,018.9 kg.**

7) Volumen absoluto

- $Cemento = \frac{412.6kg}{3150 kg/m^3}$; *cemento* = 0.1310 m³
- $Agua = \frac{205 kg}{1000 kg/m^3}$; *agua* = 0.205 m³
- *Aire* = 2.0% ; *aire* = 0.02 m³
- $Agreg. grueso = \frac{1018.9 kg}{2675 kg/m^3}$; *Vol. A. grueso* = 0.3809 m³

El Vol. del agregado fino será: 1 m³ – volúmenes conocidos

- Vol. A. fino = 1 – (0.1310+0.2050+0.0200+0.3809) = 0.2631m³

8) Peso del agregado fino

Peso del agregado fino = 0.2631m³ x 2615.15 kg/m³ = **688.05 kg**

9) Presentación del diseño en estado seco

- ✓ Cemento de tipo portland = 412.6 kg
- ✓ Agregado de tipo fino = 688.05 kg
- ✓ Agregado de tipo grueso = 1,018.9 kg
- ✓ Cantidad de Agua = 205 lts

10) Corrección por humedad de los agregados

Agregado fino: se debe considerar que el agregado Fino debe presentar un contenido de humedad de 0.82%

- Se procede a calcular el 0.82% de agregado fino necesario para diseñar la mezcla:

$$0.82\% \times 688.05 \text{ kg} = 5.64\text{kg}$$

Finalmente, la cantidad de agregado fino necesario será:

$$688.05 + 5.64 = \underline{\underline{693.7 \text{ kg}}}$$

Agregado grueso: se debe considerar que el agregado Grueso debe presentar un contenido de humedad de 0.82%

- Se procede a calcular el 0.62% de agregado fino necesario para diseñar la mezcla:

$$0.62\% \times 1,018.9 \text{ kg} = 6.31 \text{ kg}$$

Finalmente, la cantidad de agregado grueso necesario será:

$$1,018.9 + 6.31 = \underline{\underline{1,025.2 \text{ kg}}}$$

Con el porcentaje de contenido de humedad es posible calcular la humedad superficial para el agregado grueso y agregado fino.

- Hum. superficial del agregado fino = $0.82\% - 1.2\% = -0.38\%$
- Hum. superficial del agregado grueso = $0.62\% - 0.9\% = -0.28\%$

11) Aporte de agua a la mezcla

- Aporte de H₂O del agregado fino = $688.05 \text{ kg} \times -0.38\% = -2.61 \text{ kg}$
- Aporte de H₂O del agregado grueso = $1,018.9 \text{ kg} \times -0.28\% = -2.85 \text{ kg}$
- Tota de aporte de agua = $-2.61 + (-2.85) = -5.46 \text{ kg}$

12) Agua efectiva

La cantidad de agua afectiva en el diseño de mezcla deberá ser adicionada considerando el aporte total necesario. Para este caso, se debe compensar la cantidad aumentando agua porque el valor obtenido ha sido negativo, lo que significa que la capacidad de absorción es mas grande. Ante ello serán necesarios al menos 5.46 litros más.

- Agua = $205 + 5.46 = \underline{\underline{210.5 \text{ litros}}}$

Relación agua / cemento efectivo (corregida): $210.5/412.6 = \underline{\underline{0.51}}$

13) Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, corregido por humedad y absorción

- ✓ Cemento de tipo portland = 412.6 kg/m³
- ✓ Agregado de tipo fino = 693.7 kg/m³
- ✓ Agregado de tipo grueso = 1,025.2 kg/m³
- ✓ Cantidad de Agua = 210.5 lts/m³

14) Proporción en Peso

Tabla 29: Relación en peso.

Cemento	A. Fino	A. Grueso	Agua
412.6 / 412.6	693.7 / 412.6	1025.2 / 412.6	210.5 / 412.6
1	1.68	2.48	0.51

Fuente: Elaboración propia

✓ **Diseño de mezcla de concreto – Resistencia $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$**

1) Cálculo de resistencia

Tabla 30: Cuadro de Cálculo de Resistencia promedio.

Resistencia promedio a la compresión	
$f'c$ (kg/cm²) Especificada	$f'cr$ (kg/cm²) Requerida
<210	$F'c + 70$
210 a 350	$F'c + 84$
>350	$F'c + 98$

Fuente: Comité 211 ACI

Según la tabla del ACI 211, para resistencia $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ debemos sumarle 84 kg/cm^2 . En ese sentido, se diseña un $f'cr = 364 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla 31: Cuadro de coeficiente de variación y grado de control.

Coeficientes de variación y grado de control	
Grados de control	Coeficiente de Variación "V"
Obtenible únicamente en Lab.	5%
Excelente en obra	10 a 12%
Bueno	15%
Regular	18%
Inferior	20%
Malo	25%

Fuente: Comité 211 ACI

El coeficiente de variación "V" = 10%, al considerar un concreto excelente en obra, el cual se tendrá en cuenta en el siguiente cuadro.

Tabla 32: Resistencia promedio: Porcentaje de la resistencia especificada.

"V"	Para una muestra de ensayo en diez por debajo del porcentaje de la resistencia de diseño especificada				Para una muestra de ensayo en cien por debajo del porcentaje de la resistencia de diseño especificada			
	100	90	80	70	100	90	80	70
5	107	-	-	-	113	102	-	-
10	115	103	-	-	130	117	104	-
12	118	106	-	-	139	125	111	-
15	124	111	100	-	154	139	123	108
18	130	117	104	-	173	155	138	121
20	135	121	108	-	188	169	150	131
25	147	133	118	103	241	216	192	168

Fuente: Comité 211 ACI

Se considera que no más de una muestra de cada diez este por debajo del 100% de la resistencia especificada, el coeficiente por el cual se deberá multiplicar la resistencia de diseño para obtener la resistencia promedio será 115%

$$F'_{cr} = 364 \times 1.15 = 419 \text{ kg/cm}^2.$$

Por lo tanto, los siguientes cálculos se tendrá en cuenta la resistencia promedio $f'_{c} = 419 \text{ kg/cm}^2$.

2) Contenido de aire

Tabla 33: Cuadro para encontrar el contenido de aire atrapado.

Contenido de aire atrapado	
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: Comité 211 ACI

En la tabla se establece que para el TMN del agregado grueso de 3/4" se obtiene 2.0% de contenido de aire.

3) Contenido de agua

Tabla 34: Cuadro para determinar volumen unitario de agua.

Agua en lts/m ³ , para los TMN de agregado grueso y consistencia indicada								
Asentamiento	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1.5"	2"	3"	6"
Concretos sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	-
Concretos con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	160	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	166	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	-

Fuente: Comité 211 ACI

Realizando la intersección de los datos del TMN 3/4" con el asentamiento considerado que es de 3" a 4". Se obtiene el *contenido de agua de 205 litros*.

4) Relación de agua cemento

Tabla 35: Tabla para determinar la relación A/C por resistencia.

Relación A/C de diseño en peso		
f'cr (28 días)	Concretos sin aire incorporado	Concretos con aire incorporado
150	0.8	0.71
200	0.7	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.4
400	0.43	-
450	0.38	-

Fuente: Comité 211 ACI

El diseño considera un factor promedio de resistencia $f'_{cr}=419\text{kg/cm}^2$, por lo que se realizó la interpolación, para concreto sin aire incorporado como sigue.

400	0.43
419	X
450	0.38

Luego de realizar una interpolación, se obtiene un **X= 0.411**; entonces, la relación de $a/c=0.411$

5) Contenido de cemento

De la relación de $a/c= 0.411$, se obtiene la masa del cemento, conocido el volumen de agua de 205 litros.

$$\frac{205}{\text{cemento}} = 0.411$$

$$\text{cemento} = 498.78 \text{ kg}$$

6) Peso del agregado grueso

Tabla 36: Volumen de agregado grueso.

Volumen de A.G., seco y compactado, por unidad de volumen del concreto, para diversos módulos de fineza del fino				
TMN del agregado grueso	2.4	2.6	2.8	3
3/8"	0.5	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.6
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.7
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.81	0.79	0.77	0.75
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: Comité 211 ACI

Realizando la intersección de los datos del TMN de 3/4" y MF de 3, se obtiene un volumen de agregado grueso 0.60m³, por lo cual para tener la masa de agregado grueso se multiplicará por el P.unt compactado.

Peso del agregado grueso = 0.60m³ x 1698.2kg/m³ = **1,018.9 kg.**

7) Volumen absoluto

- $Cemento = \frac{498.78kg}{3150 kg/m^3}$; $cemento = 0.1583 m^3$
- $Agua = \frac{205 kg}{1000 kg/m^3}$; $agua = 0.205 m^3$
- $Aire = 2.0\%$; $aire = 0.02 m^3$
- $Agreg. grueso = \frac{1018.9 kg}{2675 kg/m^3}$; $Vol. A. grueso = 0.3809 m^3$

El Vol. del agregado fino será: 1 m³ – volúmenes conocidos

- Vol. A. fino = 1 – (0.1583+0.2050+0.0200+0.3809) = 0.2358 m³

8) Peso del agregado fino

Peso del agregado fino = 0.2358 m³ x 2615.15 kg/m³ = **616.65 kg**

9) Presentación del diseño en estado seco

- ✓ Cemento de tipo Portland = 498.78 kg
- ✓ Agregado de tipo fino = 616.65 kg
- ✓ Agregado de tipo grueso = 1,018.9 kg
- ✓ Cantidad de Agua = 205 lts

10) Corrección por humedad de los agregados

Agregado fino: se debe considerar que el agregado Fino debe presentar un contenido de humedad de 0.82%

- Se procede a calcular el 0.82% de agregado fino necesario para diseñar la mezcla:

$$0.82\% \times 616.65 \text{ kg} = 5.06\text{kg}$$

Finalmente, la cantidad de agregado fino será: 616.65 + 5.06 = **621.7 kg**

Agregado grueso: se debe considerar que el agregado Fino debe presentar un contenido de humedad de 0.62%

- Se procede a calcular el 0.62% de agregado fino necesario para diseñar la mezcla:

$$0.62\% \times 1,018.9 \text{ kg} = 6.31 \text{ kg}$$

Finalmente, la cantidad de agregado grueso será: $1,018.9 + 6.31 = \underline{1,025.2 \text{ kg}}$

Con el porcentaje de contenido de humedad es posible calcular la humedad superficial para el agregado grueso y agregado fino.

- Hum. superficial del agregado fino = $0.82\% - 1.2\% = -0.38\%$
- Hum. superficial del agregado grueso = $0.62\% - 0.9\% = -0.28\%$

11) Aporte de agua a la mezcla

- Aporte de H₂O del agregado fino = $616.65 \text{ kg} \times -0.38\% = -2.34 \text{ kg}$
- Aporte de H₂O del agregado grueso = $1,018.9 \text{ kg} \times -0.28\% = -2.85 \text{ kg}$
- Total, de aporte de agua = $-2.34 + (-2.85) = -5.19 \text{ kg}$

12) Agua efectiva

La cantidad de agua efectiva en el diseño de mezcla deberá ser adicionada considerando el aporte total necesario. Para este caso, se debe compensar la cantidad aumentando agua porque el valor obtenido ha sido negativo, lo que significa que la capacidad de absorción es más grande. Ante ello serán necesarios al menos 5.19 litros más.

- Agua = $205 + 5.19 = \underline{210.2 \text{ litros}}$

Relación agua / cemento efectivo (corregida): $210.2/498.8 = \underline{0.42}$

13) Diseño de mezcla f'c = 280kg/cm², corregido por humedad y absorción

- ✓ Cemento = 498.8 kg/m³

- ✓ Agregado fino = 621.7 kg/m³
- ✓ Agregado grueso = 1,025.2 kg/m³
- ✓ Agua = 210.2 lts/m³

14) Proporción en Peso

Tabla 37: Relación en peso.

Cemento	A. Fino	A. Grueso	Agua
498.8 / 498.8	621.7 / 498.8	1025.2 / 498.8	210.2 / 498.8
1	1.25	2.06	0.42

Fuente: Elaboración propia

14. Tratamiento del aditivo utilizado – Miel de caña

La miel de caña utilizada en la presente investigación ha sido suministrado de la localidad de Socchabamba - provincia Ayabaca, donde se producen dulces derivados de este producto, tales como panela, bocadillo, entre otros.

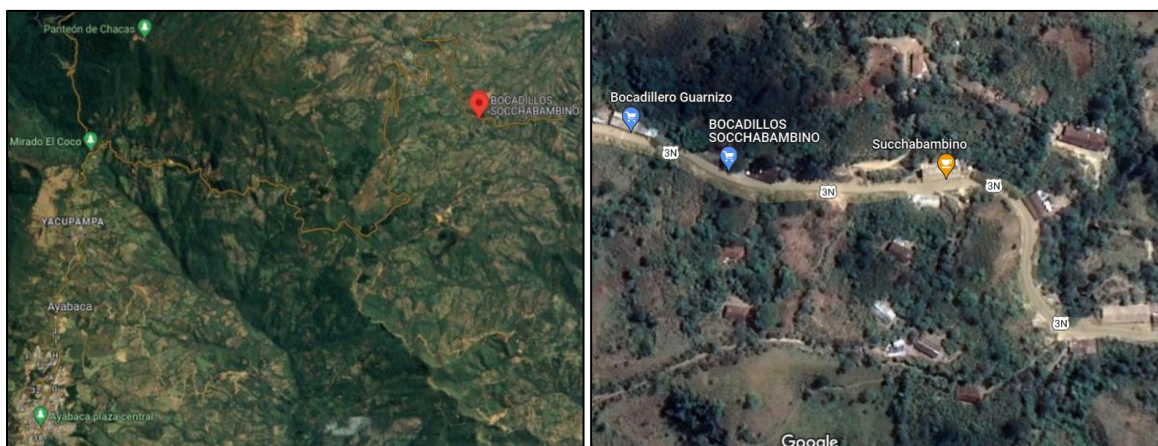
La miel de caña, en este caso al ser elaborada artesanalmente no cuenta con un proceso debido de eliminación de impurezas, por este motivo se ha dado un tratamiento para eliminar las impurezas visibles, así como la separación de la parte azucarada. Se ha realizado un ensayo físico químico a este producto para conocer sus cualidades, para posteriormente ser utilizado en la fabricación del concreto.

Figura 15: Suministro de Miel de caña.



Fuente: Fotografía propia

Figura 16: Imagen satelital de ubicación de la localidad “Socchabamba” donde elaboran y se ha suministrado miel de caña.



Fuente: Google Maps

Tabla 38: Detalle del tratamiento realizado al aditivo a utilizar.

FECHA	HORA	DESCRIPCIÓN
10/03/2022	4:30 pm	Adquisición de miel de caña de azúcar, proveniente de la provincia de Ayabaca - Piura.
11/03/2022	1:45 pm	Traslado al lugar donde se tratará el producto.
14/03/2022	9:45 am	Limpieza manual de la miel, para separarla de posibles impurezas.
14/03/2022	10:00 am	Ebullición de la miel de caña.
14/03/2022	11:00 am	Poner a reservar la miel para el enfriamiento.
14/03/2022	3:45 pm	Separación de la parte líquida, de la parte solidificada para posterior llevado al Laboratorio.
15/03/2022	10:30 am	Llevado de muestra de Miel de caña para ensayo físico químico (Llevado a la ciudad de Lambayeque por disponibilidad de laboratorio).
17/03/2022	05:30 pm	Recepción de Informe de Ensayo Físico-Químico

Fuente: Elaboración propia

Figura 17: Evidencia de la realización del tratamiento del aditivo.



Fuente: Fotografías propia

Figura 18: Informe de Ensayo Físico-Químico de miel de caña.



LABORATORIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS SAC
Calle José de la Torre Ugarte N° 342 – Patazca – Chiclayo – Perú
Telf. 074 – 263551 – #979693515 / e-mail labalimsac@gmail.com
Telf. 074 – 263551 – # 979693515 / e-mail labalimsac@gmail.com

INFORME DE ENSAYO N° 500-2022

I. DATOS DEL SOLICITANTE:

- Alexander Germán Navarro Guarnizo
- DNI N° 71003442

II. DATOS DE LA MUESTRA:

Nombre : Miel de caña
Código : M1
Forma de presentación : Botella hermética
Estado del envase : Bueno
Naturaleza del envase : Polipropileno
Procedencia : Ayabaca-Piura
Fecha de recolección : 10-03-2022
Llegada al laboratorio : 15-03-2022
Fecha de inicio de análisis : 15-03-2022
Fecha de término de análisis : 17-03-2022

III. TIPO DE ANALISIS
FISICOQUIMICO


IV. DOCUMENTO NORMATIVO
Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)

V. RESULTADO DEL ANALISIS

1. Determinación de criterios fisicoquímicos :

• Carbohidratos (%)	:	76.56 %	Method FAO Diferencial
• Proteína (%)	:	0.79 %	Method AOAC 960.52 Kjeldahl
• Grasa total (%)	:	0.20 %	Method AOAC 960.39 Soxhlet
• Fibra cruda (%)	:	0.25 %	Method AOAC 923.03 Acidos y bases
• Ceniza (%)	:	1.10 %	Method AOAC 923.03 Calcinacion
• Humedad (%)	:	21.10 %	Method AOAC 925.10 Secado en estufa
• Sacarosa (%)	:	81.00 %	Method AOAC
• Valor calorico kcal	:	311.32 kcal	Method Atwater

Lambayeque, 17 de Marzo del 2022



LABORATORIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS SAC
Márgo. Jessica Brenis Oliva
RPE AREA TECNICA

Fuente: Fotografía propia

De acuerdo al Informe del ensayo físico químico, la miel de caña contiene **sacarosa al 81%**, basados en los antecedentes de la presente investigación. esta propiedad influiría en las propiedades físicas y químicas del concreto, lo cual se va a reflejar en los resultados de los ensayos a realizar.

15. Diseño de mezclas para diferentes dosis (1 m3)

Las dosis a las cuales se le adiciona miel de caña se realizaron respecto al peso de cemento, según los diseños de mezcla obtenidos.

Tabla 39: Diseño de mezcla con la adición de miel de caña en kg/m³ – f'c=210kg/cm².

Detalle del diseño de mezcla con adición de miel de caña - f'c = 210kg/cm ²					
Materiales	Concreto patrón	C°P° + 0.10% miel	C°P° + 0.20% miel	C°P° + 0.30% miel	C°P° + 0.40% miel
Cemento (kg/m ³)	412.6	412.6	412.6	412.6	412.6
Agregado fino (kg/m ³)	693.7	693.7	693.7	693.7	693.7
Agregado grueso (kg/m ³)	1025.2	1025.2	1025.2	1025.2	1025.2
Agua (lts/m ³)	210.5	210.5	210.5	210.5	210.5
Aditivo- miel de caña (kg/m ³)		0.41260	0.82520	1.23780	1.65040

Fuente: Elaboración propia

En la mezcla para la preparación del concreto para el diseño f'c=210kg/cm² se realizó adicionando dosificaciones de 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% de miel de caña respecto el peso del cemento, obteniéndose las siguientes cantidades de miel de caña 0.4126kg, 0.8252kg, 1.2378kg y 1.6504kg, respectivamente para cada dosificación.

Tabla 40: Diseño de mezcla con la adición de miel de caña en kg/m³ – f'c=280kg/cm².

Detalle del diseño de mezcla con adición de miel de caña - f'c = 280kg/cm ²					
Materiales	Concreto patrón	C°P° + 0.10% miel	C°P° + 0.20% miel	C°P° + 0.30% miel	C°P° + 0.40% miel
Cemento (kg/m ³)	498.8	498.8	498.8	498.8	498.8
Agregado fino (kg/m ³)	621.7	621.7	621.7	621.7	621.7
Agregado grueso (kg/m ³)	1025.2	1025.2	1025.2	1025.2	1025.2
Agua (lts/m ³)	210.2	210.2	210.2	210.2	210.2
Aditivo- miel de caña (kg/m ³)		0.49880	0.99760	1.49640	1.99520

Fuente: Elaboración propia

En la mezcla para la preparación del concreto para el diseño $f'c=280\text{kg/cm}^2$ se realizó adicionando dosificaciones de 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% de miel de caña respecto el peso del cemento, obteniéndose las siguientes cantidades de miel de caña 0.4988kg, 0.9976kg, 1.4964kg y 1.9952kg, respectivamente para cada dosificación.

16. Control de dosis de miel de caña para las mezclas de concreto

En la preparación de la mezcla establecen 4 etapas de elaboración de concreto, con dosis de 0%, 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40%. Con anticipación se tenían los datos del volumen total de concreto, y de esa manera se procedió a preparar considerando el peso necesario de materiales de construcción: cemento, agregado grueso, agregado fino, agua y los correspondientes pesos de miel de caña según el porcentaje presentado.

La cantidad de la miel de caña es respecto peso del cemento, al ser un líquido fue diluida en el volumen de agua empleada para la preparación de cada tanda; se necesitarán equipos de laboratorio como balanza y recipientes, en este caso vasos plásticos.

Figura 19: Dosificaciones de miel de caña.



Fuente: Fotografía tomada por tesistas

Fases para preparar las muestras de concreto

- Se prepara la muestra de concreto del diseño patrón con las respectivas cantidades de materiales: Cemento, A.G, A.F, agua y las dosificadas con miel de caña se le adicionó según el peso calculado. Todo se realizó considerando las planificaciones en la **tabla N°14**.
- La dosificación de miel de caña fue diluida en el agua de amasado, para luego mezclarse con los demás componentes del concreto.
- La mezcla se preparó con la siguiente estrategia: Se vierte agua conteniendo la miel de caña diluida, luego cemento, luego A.G y A.F.

Figura 20: Dilución de la miel de caña en el agua de amasado.



Fuente: Fotografía tomadas por los tesisistas

Colocación de las mezclas en probetas de forma cilíndrica y vigas prismáticas

Se realizan la cantidad según lo planificado en la tabla N°14. Se prepararon 3 probetas con cada tipo de dosificación prevista para los ensayos por días (ensayos a los 7, 14 y 28 días). En caso de las vigas prismáticas el ensayo a flexión se realizó 3 unidades a los 28 días, por cada dosificación.

- Antes de iniciar, se lubrican los moldes cilíndricos y el molde de las vigas prismáticas para un mejor desencofrado. . Los moldes cilíndricos presentan 4" de diámetro x 8" de altura (10cm x 20cm), que se rigen a las normas ASTM C31 / NTP 339.033. Los moldes de de las vigas prismáticas se utilizó moldes de 15cm x 15cm x 50cm. Para cumplir con el asentamiento de mezcla, se aplican 25 golpes en cada capa utilizando un martillo de goma.
- Finalmente se procede a asentar y nivelar la superficie de las muestras y a rotularlas de manera que se puedan distinguir por número.

Figura 21: Preparación de briquetas en los moldes de 4"x 8".



Fuente: Fotografía tomada por los tesistas

La imagen de a continuación presenta los moldes que serán utilizados para elaborar las briquetas en moldes cilíndricos y colocar el concreto para que sea compactado y pulido. Posterior a ello, se realiza el proceso de fragua y finalmente se desencofran las muestras.

Figura 22: Moldes para fabricación de vigas prismáticas de 15cm x 15cm x 50cm.



Fuente: Fotografía propia

Figura 23: Briquetas y vigas prismáticas para ensayar en Laboratorio.



Fuente: Fotografía propia

Para esta investigación se elaboraron 90 briquetas y 15 vigas prismáticas para resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$, y la misma cantidad para resistencia $f'c=280\text{kg/cm}^2$. Los ensayos de resistencia a la compresión y ensayos de resistencia a la tracción se realizaron a los 7 días, 14 días y 28 días, y el ensayo de resistencia a la flexión se realizó a los 28 días, de acuerdo a lo detallado en las siguientes tablas.

Tabla 41: Clasificación y número de muestras por diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Características de la muestra $f'c=210\text{kg/cm}^2$	Briquetas de 4" X 8"					Vigas prismáticas de 15cm x 15cm x 50cm				
	Etapa 01 Concreto Patrón	Etapa 02 C°P°+ 0.10% Miel de caña	Etapa 03 C°P°+ 0.20% Miel de caña	Etapa 04 C°P°+ 0.30% Miel de caña	Etapa 05 C°P°+ 0.10% Miel de caña	Etapa 01 Concreto Patrón	Etapa 02 C°P°+ 0.10% Miel de caña	Etapa 03 C°P°+ 0.20% Miel de caña	Etapa 04 C°P°+ 0.30% Miel de caña	Etapa 05 C°P°+ 0.10% Miel de caña
C°patrón	18	-	-	-	-	3	-	-	-	-
C°P° +0.10%	-	18	-	-	-	-	3	-	-	-
C°P° +0.20%	-	-	18	-	-	-	-	3	-	-
C°P° +0.30%	-	-	-	18	-	-	-	-	3	-
C°P° +0.40%	-	-	-	-	18	-	-	-	-	3
TOTAL	18	18	18	18	18	3	3	3	3	3
	90					15				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42: Clasificación y número de muestras por diseño $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Características de la muestra $f'c=280\text{kg/cm}^2$	Briquetas de 4" X 8"					Vigas prismáticas de 15cm x 15cm x 50cm				
	Etapa 01 Concreto Patrón	Etapa 02 C°P°+ 0.10% Miel de caña	Etapa 03 C°P°+ 0.20% Miel de caña	Etapa 04 C°P°+ 0.30% Miel de caña	Etapa 05 C°P°+ 0.10% Miel de caña	Etapa 01 Concreto Patrón	Etapa 02 C°P°+ 0.10% Miel de caña	Etapa 03 C°P°+ 0.20% Miel de caña	Etapa 04 C°P°+ 0.30% Miel de caña	Etapa 05 C°P°+ 0.10% Miel de caña
C°patrón	18	-	-	-	-	3	-	-	-	-
C°P° +0.10%	-	18	-	-	-	-	3	-	-	-
C°P° +0.20%	-	-	18	-	-	-	-	3	-	-
C°P° +0.30%	-	-	-	18	-	-	-	-	3	-
C°P° +0.40%	-	-	-	-	18	-	-	-	-	3
TOTAL	18	18	18	18	18	3	3	3	3	3
	90					15				

Fuente: Elaboración propia

3.6. Metodología para analizar los datos obtenidos

En la esta indagación se empleará una metodología inductiva, pues se realizarán estudios en campo y laboratorio. Asimismo, se interpretarán resultados de laboratorio empleando tablas comparativas y hojas de cálculo respecto a los resultados obtenidos en el control de la variable independiente

3.7. Aspectos éticos

El presente documento sigue los estándares exigidos por la normativa APA. Además, se asegura que el trabajo es meramente elaboración de los estudiantes de la Universidad y con carácter educativo. Por el momento, se recurre a información que está debidamente citadas y cuya autoridad compete de verificación en estándares externos. Asimismo, se afirma que esta investigación no trasgrede la integridad física de ningún ser vivo y tampoco influye o destruye el ecosistema de trabajo.

IV. RESULTADOS

Nombre de la tesis.

“Influencia de adición de miel de caña en las propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm², Sullana - 2022”

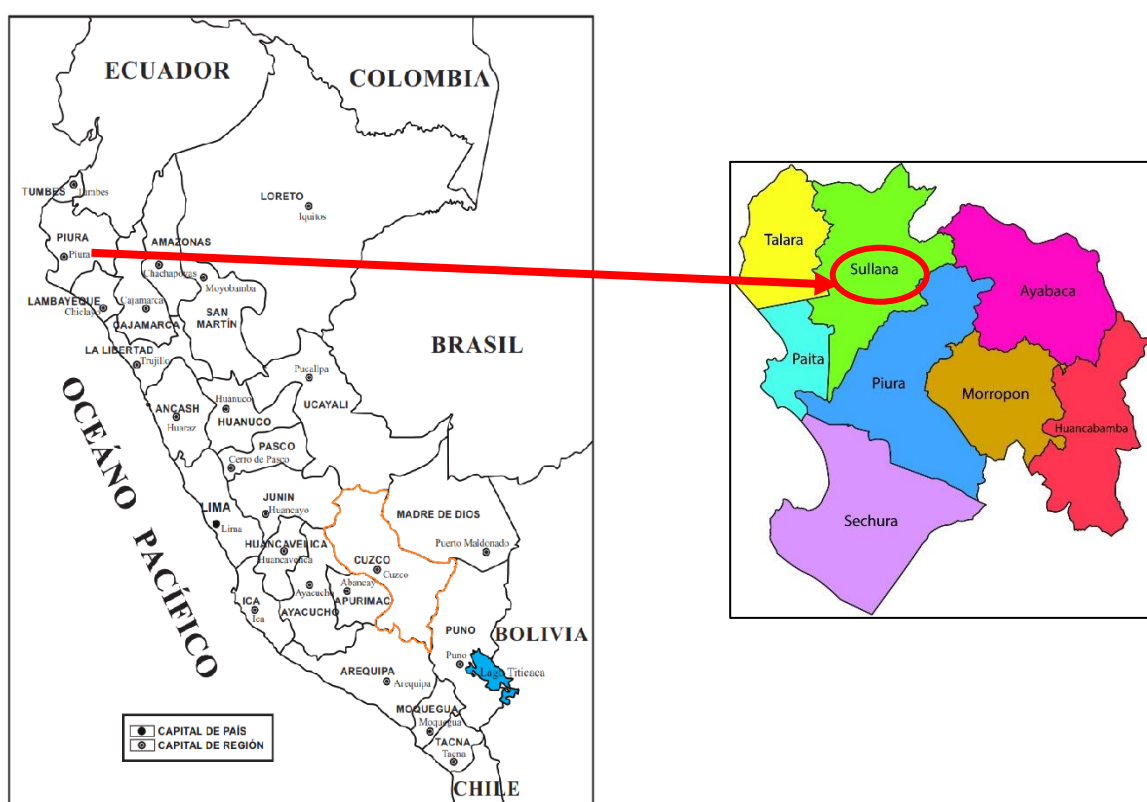
Ubicación de la zona de estudio

La provincia de Sullana es una ciudad la cual pertenece al departamento de Piura y el país de Perú, dicha provincia presenta límites por el Norte con la ciudad de Tumbes; por el Este limita con la República del Ecuador y con la provincia de Ayabaca; por el Sur limita con la provincia de Piura; y, por el Oeste limita con las provincias de Paita y Talara.

Ubicación geográfica

- Departamento: Piura
- Provincia: Sullana
- Distrito: Sullana

Mapa de ubicación geográfica



Fuente: Elaboración propia

Vías de acceso

Para llegar a la provincia de Sullana, se emplea la siguiente ruta de acceso:

Tabla 43: Vías de acceso a la provincia de Sullana.

De	A	Vía	Distancia (Km)	Estado	Tiempo de viaje
Piura	Sullana	Asfaltado	44.0 Km	Bueno	35 min.

Fuente: elaboración propia

Clima

En la provincia de Sullana la estación de verano es caluroso, al tener proximidad a la línea ecuatorial, a los desiertos costeros y a la corriente de El Niño determinan un clima árido cálido, con humedad promedio del 65%, aunque en el verano, por el microclima en el valle la humedad puede llegar al 90%. La ciudad registra en temporadas temperatura máxima de 40° C y mínima de 19° C en las partes bajas, siendo la temperatura promedio anual de 26° C.

Trabajo de campo

Lo primero que se realizó es realizar un análisis respectivo de los agregados. Para poder obtener de forma óptima el diseño de mezcla.

Adquisición de la Miel de caña

El aditivo natural a utilizar es la miel de caña de azúcar, la cual se suministró desde la provincia colindante de Ayabaca, localidad de Socchabamba, Este insumo es elaborado en esta localidad con fines de fabricación artesanal de panela de caña, bocadoillos, entre otros.

Granulometría de los agregados

Granulometría agregado grueso

Tabla 44: Análisis de la granulometría del agregado de tipo grueso.

TAMIZ		A. GRUESO	
STANDARD	DIAMETRO	%	% QUE
N #	mm	RETENIDO	PASA
2"	50.800	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	100.00
1"	25.400	6.72	93.28
3/4"	19.050	28.81	64.47
1/2"	12.700	23.05	41.42
3/8"	9.520	20.17	21.26
1/4"	6.350	21.26	0.00
Nº4	4.760	0.00	0.00

Fuente: Elaborada por tesistas

Granulometría agregado fino

Tabla 45: Análisis de la granulometría del agregado de tipo fino.

TAMIZ		A. FINO		
STANDARD	DIAMETRO	%	% QUE	% RETENIDO
N #	mm	RETENIDO	PASA	ACUMULADO
3/8"	9.520	0.00	100.00	0
1/4"	6.350	0.00	100.00	0
Nº4	4.760	2.18	97.82	2.18
" 8	2.380	8.83	88.98	11.02
" 10	2.000	11.32	77.66	22.34
" 16	1.190	14.15	63.51	36.49
" 20	0.840	16.16	47.35	52.65
" 30	0.590	13.09	34.26	65.74
" 40	0.426	14.39	19.87	80.13
" 50	0.297	9.19	10.69	89.31
" 70	0.212	3.89	6.79	93.21
" 100	0.150	1.60	5.19	94.81
" 140	0.106	2.00	3.18	96.82
" 170	0.089	1.53	1.65	98.35
" 200	0.074	1.06	0.59	99.41
- 200		0.59	0.00	100

Fuente: Elaboración propia

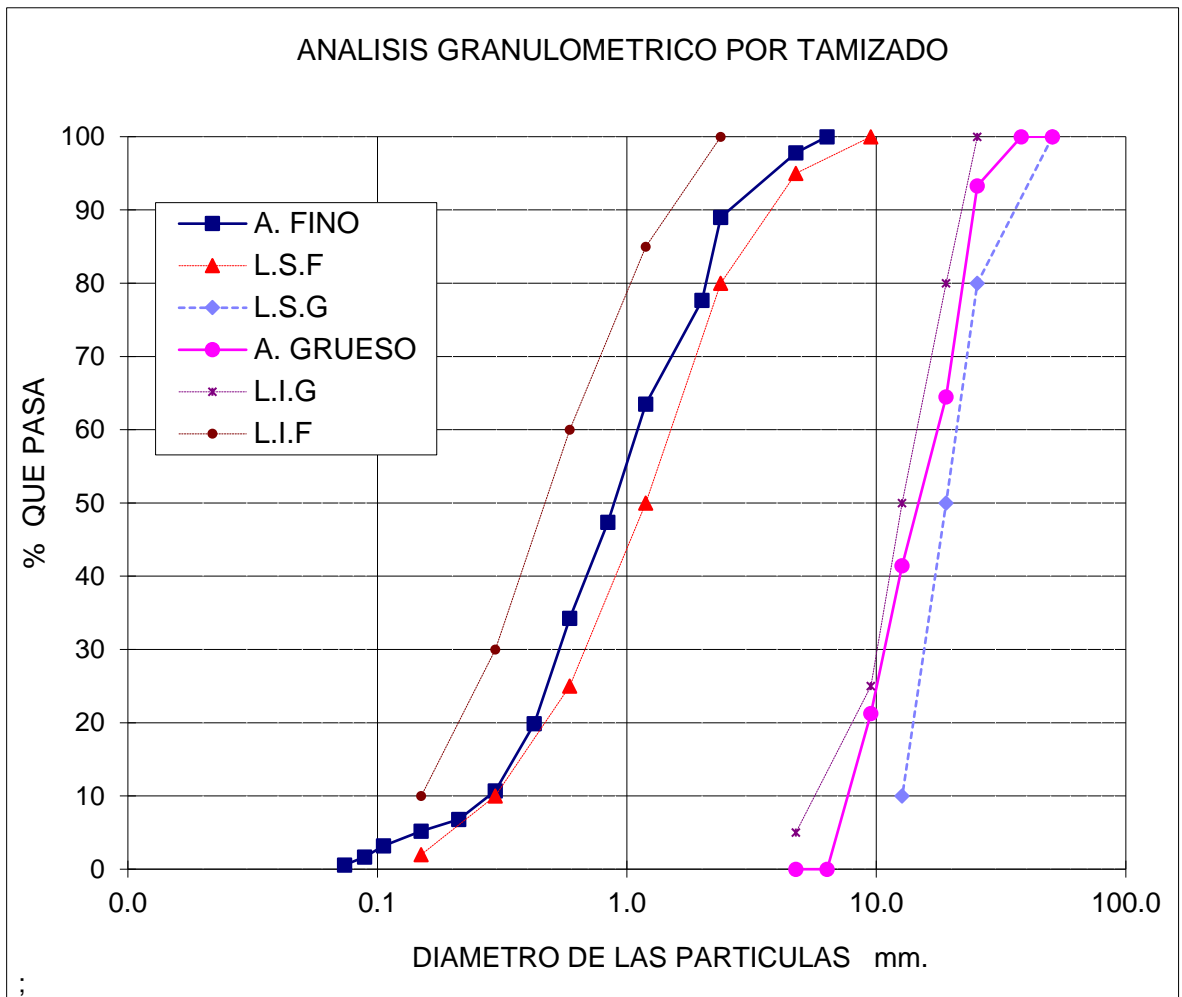
$$m_{fa} = \frac{\sum \% \text{ acumulados retenidos } (\#4 + \#8 + \#16 + \#30 + \#50 + \#100)}{100}$$

Calculando módulo de fineza de AF:

$$m_{fa} = \frac{\sum (2.18 + 11.02 + 36.49 + 65.74 + 89.31 + 94.81)}{100}$$

$$m_{fa} = 3$$

Figura 24: Curva granulométrica de los agregados.



Fuente: Elaboración propia

Podemos observar que los materiales se encuentran dentro de la curva de uso para concretos. Material que pasa el tamiz N°200 (MTC E 202) = 0.71%.

Resumen de los resultados obtenidos de los ensayos de los agregados

Tabla 46: Resumen de las características del agregado.

Descripción	Agregado	
	Fino	Grueso
Peso unitario suelto (kg/m ³)	1499.6	1510.4
Peso unitario compacto (kg/m ³)	1618.5	1698.2
Peso específico (kg/m ³)	2615.15	2675
Módulo de fineza	2.88	-
TMN (pulg)	-	3/4
Absorción (%)	1.2%	0.9%
Humedad (%)	0.82%	0.62%

Fuente: Elaboración propia

Ensayo físico químico de la miel de caña

Tabla 47: Resultados de criterios físico químicos hallados en la muestra de miel de caña.

Propiedad	contenido
Carbohidratos (%)	76.56 %
Proteína (%)	0.79 %
Grasa total (%)	0.20 %
Fibra cruda (%)	0.25 %
Ceniza (%)	1.10 %
Humedad (%)	21.10 %
Sacarosa (%)	81.00 %
Valor calórico kcal	311.32 kcal

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al Informe del ensayo físico químico efectuado, la miel de caña utilizada en la presente investigación contiene sacarosa al 81%, basados en los antecedentes de la presente investigación, esta propiedad influye en sus propiedades físicas y mecánicas del concreto, tal como arrojan los resultados que a continuación damos a conocer.

Diseño de mezcla de concreto

(American Concrete Institute, 1987, pág. 48), se elaboraron las muestras de concreto tomando como referencia los resultados obtenidos de los materiales analizados en los laboratorios y de acuerdo a lo normado por el Comité ACI 211⁵⁰ (Instituto americano del concreto) para elaborar un concreto de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Diseño $f'c = 210\text{kg/cm}^2$

- Cemento = 412.6 kg/m³
- Agregado fino (Arena Gruesa) = 693.7 kg/m³
- Agregado grueso (Piedra triturada) = 1,025.2 kg/m³
- Agua = 210.5 lts/m³

Tabla 48: Relación en peso, diseño $f'c = 210\text{kg/cm}^2$.

Cemento	A. Fino	A. Grueso	Agua
412.6 / 412.6	693.7 / 412.6	1025.2 / 412.6	210.5 / 412.6
1	1.68	2.48	0.51

Fuente: Elaboración propia

Diseño $f'c = 280\text{kg/cm}^2$

- Cemento = 498.8 kg/m³
- Agregado fino (Arena Gruesa) = 621.7 kg/m³
- Agregado grueso (Piedra triturada) = 1,025.2 kg/m³
- Agua = 210.2 lts/m³

Tabla 49: Relación en peso, diseño $f'c = 280\text{kg/cm}^2$.

Cemento	A. Fino	A. Grueso	Agua
498.8 / 498.8	621.7 / 498.8	1025.2 / 498.8	210.2 / 498.8
1	1.25	2.06	0.42

Fuente: Elaboración propia

⁵⁰ (American Concrete Institute, 1987, pág. 48)

Objetivo específico 1: Determinar cómo influye la adición de miel de caña en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Sullana – 2022.

SLUMP

Cuando la mezcla esta lista, se colocan muestras con ayuda del cono de Abrams. Se llenan los moldes colocando 3 capas y aplicando 25 golpes. Se procede a retirar el molde hacia arriba y hacer el registro del asiento que presenta la mezcla. A continuación, se presenta una clasificación para la distancia de asentamiento.

Tabla 50: Relación consistencia y asentamiento del concreto.

CONSISTENCIA	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 - 2
Plástica	3 - 5
Blanda	6 - 9
Fluida	10 - 15
Líquida	≥ 16

Fuente: ASTM C143

Figura 25: Ensayo para verificar el asentamiento.



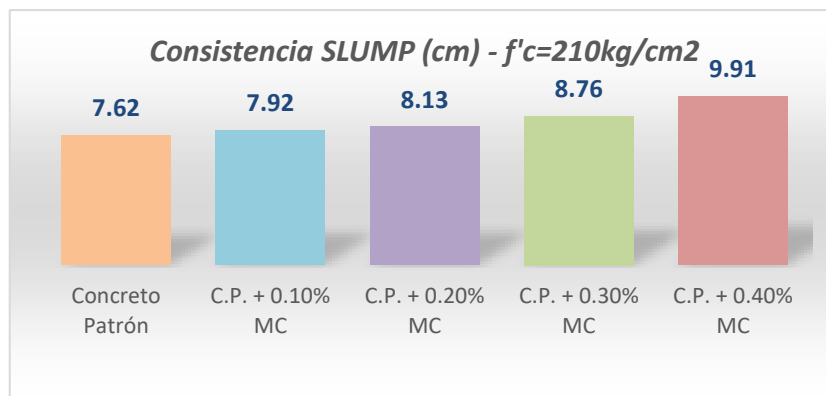
Fuente: Fotografía tomada por los tesistas

Tabla 51: Cuadro de asentamientos del concreto patrón y dosificados con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Características	Slump (cm)	SLUMP (Pulg)
Concreto patrón	7.62	3
C.P. + 0.10% MC	7.92	3.12
C.P. + 0.20% MC	8.13	3.2
C.P. + 0.30% MC	8.76	3.45
C.P. + 0.40% MC	9.91	3.9

Fuente: Elaboración propia

Figura 26: Gráfico de consistencia del concreto patrón y dosificados con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



Fuente: Elaboración de los tesisistas

Interpretación

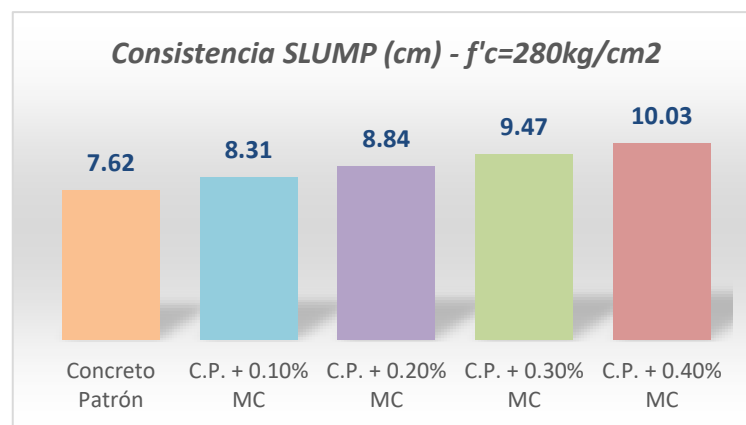
La grafica muestra los resultados del asentamiento del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$. La muestra patrón tuvo asentamiento de 7.62cm y adicionando dosificaciones de miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% arrojó asentamientos de 7.92cm, 8.13cm, 8.76cm y 9.91cm respectivamente; la dosificación adicionando 0.40% de miel de caña brinda mayor trabajabilidad al concreto, con un valor de Slump de 9.91cm, el cual tiene un incremento del 30.05% respecto al patrón. La mezcla de todas las dosificaciones es de consistencia BLANDA (6cm – 9cm). Todas las dosificaciones se encuentran entre 3” y 4”, estando dentro de lo que establece la norma ASTM-143.

Tabla 52: Cuadro de asentamientos del concreto patrón y dosificados con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Características	Slump (cm)	SLUMP (Pulg)
Concreto patrón	7.62	3
C.P. + 0.10% MC	8.31	3.27
C.P. + 0.20% MC	8.84	3.48
C.P. + 0.30% MC	9.47	3.73
C.P. + 0.40% MC	10.03	3.95

Fuente: Elaboración propia

Figura 27: Gráfico de consistencia del concreto patrón y dosificados con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



Fuente: Elaboración de los testistas

Interpretación

La grafica muestra los resultados del asentamiento del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$. La muestra patrón tuvo asentamiento de 7.62cm y adicionando dosificaciones de miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% arrojó asentamientos de 8.31cm, 8.84cm, 9.47cm y 10.03cm respectivamente; la dosificación adicionando 0.40% de miel de caña brinda mayor trabajabilidad al concreto, con un valor de Slump de 10.03cm, el cual tiene un incremento del 131.62% respecto al patrón. La mezcla de todas las dosificaciones es de consistencia BLANDA (6cm – 9cm). Todas las dosificaciones se encuentran entre 3" y 4", estando dentro de lo que establece la norma ASTM-143.

Tiempo de fraguado con ensayo por aguja de Vicat

Siguiendo los lineamientos establecidos en la NTP 334.006, (ASTM C 191), se realiza el ensayo para determinar el tiempo de fraguado del cemento hidráulico de la muestra patrón y adicionando dosis de 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% de miel de caña.

Figura 28: Ensayo de determinación de tiempo de fraguado.



Fuente: Fotografía propia

Tabla 53: Resultados del ensayo utilizando aguja de Vicat - concreto patrón.

CONTROL DE FRAGUADO: PATRON		
MUESTRA	Fraguado Inicial (minutos)	Fraguado Final (minutos)
M1 - PATRON	162	242

Fuente: Elaboración propia

- Tiempo en que inicia el fraguado = 162 min
- Tiempo en que culmina el fraguado = 242 min

Tabla 54: Resultados del ensayo utilizando aguja de Vicat – C°P° + 0.10% de miel de caña.

CONTROL DE FRAGUADO: PATRON + 0.10% miel de caña		
MUESTRA	Fraguado Inicial (minutos)	Fraguado Final (minutos)
M1 – PATRON + 0.10%	406	540

Fuente: Elaboración propia

- Tiempo en que inicia el fraguado = 406 min
- Tiempo en que culmina el fraguado = 540 min

Tabla 55: Resultados del ensayo utilizando aguja de Vicat – C°P° + 0.20% de miel de caña.

CONTROL DE FRAGUADO: PATRON + 0.20% miel de caña		
MUESTRA	Fraguado Inicial (minutos)	Fraguado Final (minutos)
M1 – PATRON + 0.20%	267	457

Fuente: Elaboración propia

- Tiempo en que inicia el fraguado = 267 min
- Tiempo en que culmina el fraguado = 457 min

Tabla 56: Resultados del ensayo utilizando aguja de Vicat – C°P° + 0.30% de miel de caña.

CONTROL DE FRAGUADO: PATRON + 0.30% miel de caña		
MUESTRA	Fraguado Inicial (minutos)	Fraguado Final (minutos)
M1 – PATRON + 0.30%	250	486

Fuente: Elaboración propia

- Tiempo en que inicia el fraguado = 250 min
- Tiempo en que culmina el fraguado = 486 min

Tabla 57: Resultados del ensayo utilizando aguja de Vicat – C°P° + 0.40% de miel de caña.

CONTROL DE FRAGUADO: PATRON + 0.40% miel de caña		
MUESTRA	Fraguado Inicial (minutos)	Fraguado Final (minutos)
M1 – PATRON + 0.40%	361	536

Fuente: Elaboración propia

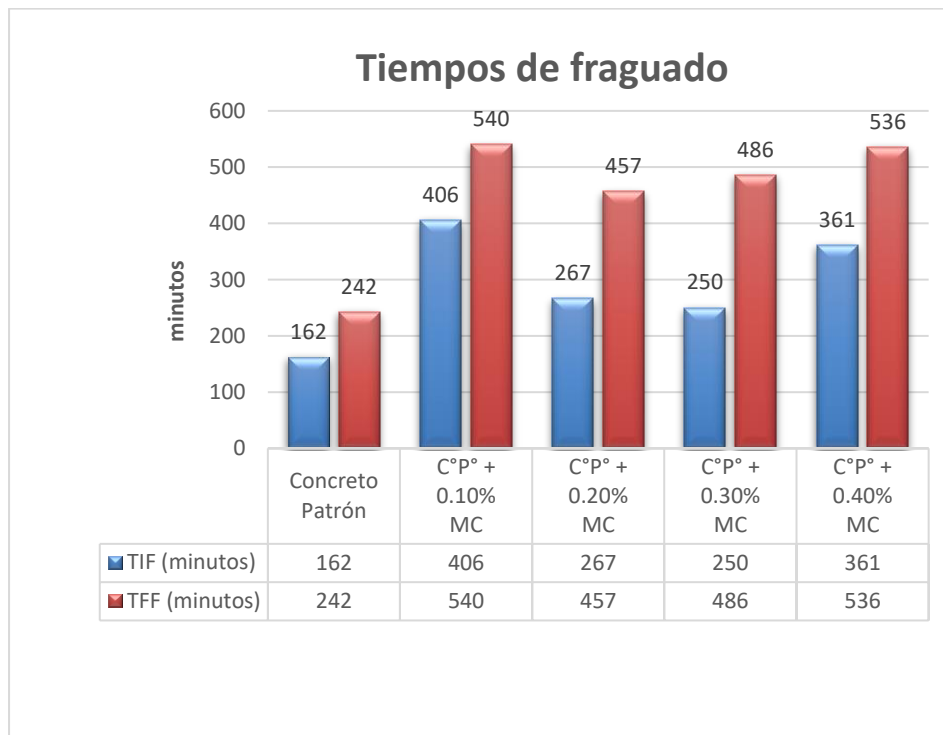
- Tiempo en que inicia el fraguado = 361 min
- Tiempo en que culmina el fraguado = 536 min

Tabla 58: Resumen de pruebas de los tiempos de fraguado.

Característica	Dosificaciones en el concreto, con Adición de Miel de caña				
	Mezcla Patrón	0.10%	0.20%	0.30%	0.40%
Tiempo inicial de fraguado (min)	162	406	267	250	361
Tiempo final de fraguado (min)	242	540	457	486	536

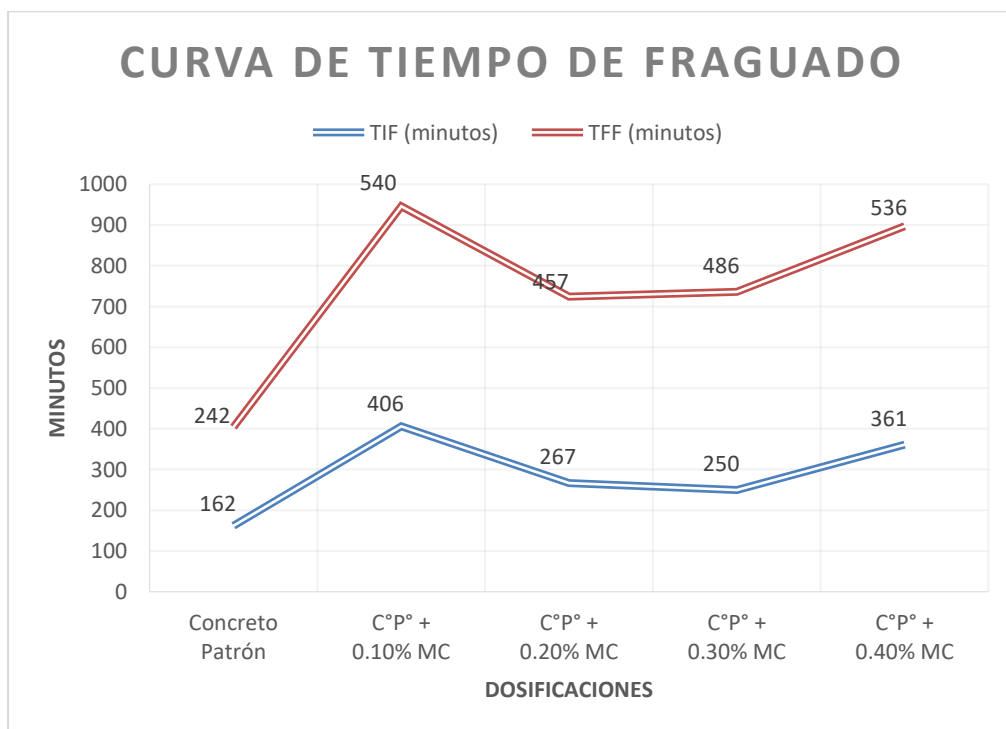
Fuente: Elaboración propia

Figura 29: Grafica de los tiempos de fraguado.



Fuente: Elaboración propia

Figura 30: Curva del tiempo de fraguado inicial y final.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Del gráfico anterior, se tiene que el tiempo inicial de fraguado (TIF) para la muestra patrón es de 162 min y con las dosificaciones de miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% fue de 406 min, 267 min, 250 min y 361 min respectivamente, estas dosificaciones representan un incremento del TIF respecto a la muestra patrón en 150.62%, 64.81%, 54.32% y 122.84% respectivamente; mientras que el tiempo final de fraguado (TFF) para la muestra patrón es de 242 min y con las dosificaciones de miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% fue de 540 min, 457 min, 486 min y 536 min respectivamente, estas dosificaciones representan un incremento del TFF respecto a la muestra patrón en 123.14%, 88.84%, 100.83% y 121.49% respectivamente. La dosificación mínima de 0.10% mostró el mayor retraso en el tiempo inicial y tiempo final de fraguado. Todas las dosificaciones adicionando miel de caña incrementa el tiempo inicial y final del fraguado de la mezcla respecto a la muestra patrón.

Objetivo específico 2: Determinar cómo influye la adición de miel de caña en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Sullana - 2022

Las propiedades mecánicas del concreto se refiere a la resistencia a la compresión, tracción y flexión, siendo que para determinar la resistencia de las dos primeras se realizaron briquetas de 4" de diámetro por 8" de altura que se ensayaron a los 7, 14 y 28 días de haber sido producidas, mientras que para determinar la resistencia a la flexión se realizaron vigas prismáticas de 15cm x 15cm x 50 cm que se ensayaron a los 28 días de producidas.

A. Resistencia a la compresión

Se realizaron briquetas de 4" x 8" para resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$, las muestras patrón fueron producidas el 26/03/2022, y las muestras adicionando las dosificaciones de miel de caña en 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% fueron producidas el 02/04/2022, partiendo de estas fechas se ensayarán 03 briquetas a los 7, 14 y 28 días de edad, tanto para la muestra patrón y las dosificadas. Los resultados obtenidos de los ensayos se comparan con las características del concreto base (Sin aditivos).

A.1 Resistencia a la compresión, diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$

➤ Ensayo a los 7 días.

Figura 31: Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



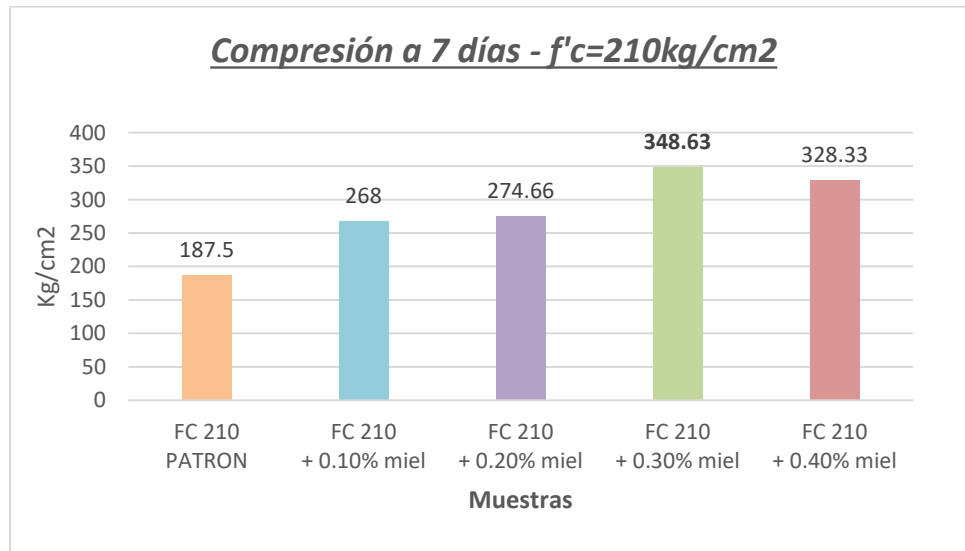
Fuente: Fotografía propia

Tabla 59: Resultado de resistencia a la compresión a los 7 días de edad de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Muestra	% de miel de caña	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Lectura (KN)	Lectura (kgf)	Compresión kg/cm ²	Promedio kg/cm ²	% respecto al diseño
FC 210 PATRON	0.00%	10.16	81.07	223.60	22,800.85	281.25	187.50	89.29%
FC 210 PATRON		10.16	81.07	125.60	12,807.63	157.98		
FC 210 PATRON		10.16	81.07	98.00	9,993.22	123.27		
FC 210 + 0.10%	0.10%	10.16	81.07	199.20	20,312.74	250.56	268.00	127.62%
FC 210 + 0.10%		10.16	81.07	187.50	19,119.68	235.84		
FC 210 + 0.10%		10.16	81.07	252.50	25,747.83	317.60		
FC 210 + 0.20%	0.20%	10.16	81.07	219.00	22,331.78	275.46	274.66	130.79%
FC 210 + 0.20%		10.16	81.07	188.20	19,191.06	236.72		
FC 210 + 0.20%		10.16	81.07	247.90	25,278.76	311.81		
FC 210 + 0.30%	0.30%	10.16	81.07	305.10	31,111.54	383.76	348.63	166.01%
FC 210 + 0.30%		10.16	81.07	294.70	30,051.03	370.68		
FC 210 + 0.30%		10.16	81.07	231.70	23,626.82	291.44		
FC 210 + 0.40%	0.40%	10.16	81.07	264.50	26,971.49	332.69	328.33	156.35%
FC 210 + 0.40%		10.16	81.07	248.00	25,288.96	311.94		
FC 210 + 0.40%		10.16	81.07	270.60	27,593.51	340.37		

Fuente: Elaboración propia

Figura 32: Grafica de resistencia promedio a la compresión a los 7 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De la figura N°32, se observan los resultados obtenidos. La muestra patrón alcanza resistencia promedio de 187.5kg/cm^2 , mientras que las dosificadas con miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% alcanzan resistencias promedio de 268.00kg/cm^2 , 274.66kg/cm^2 , 348.63kg/cm^2 y 328.33kg/cm^2 respectivamente, estas dosificaciones aumentan su resistencia respecto a la muestra patrón en 42.93%, 46.49%, 85.94% y 75.11% respectivamente; la dosificación más óptima es de 0.30% de adición de miel de caña, todas las resistencias obtenidas de las dosificaciones con miel de caña superan la resistencia de la muestra patrón.

➤ **Ensayo a los 14 días.**

Figura 33: Ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



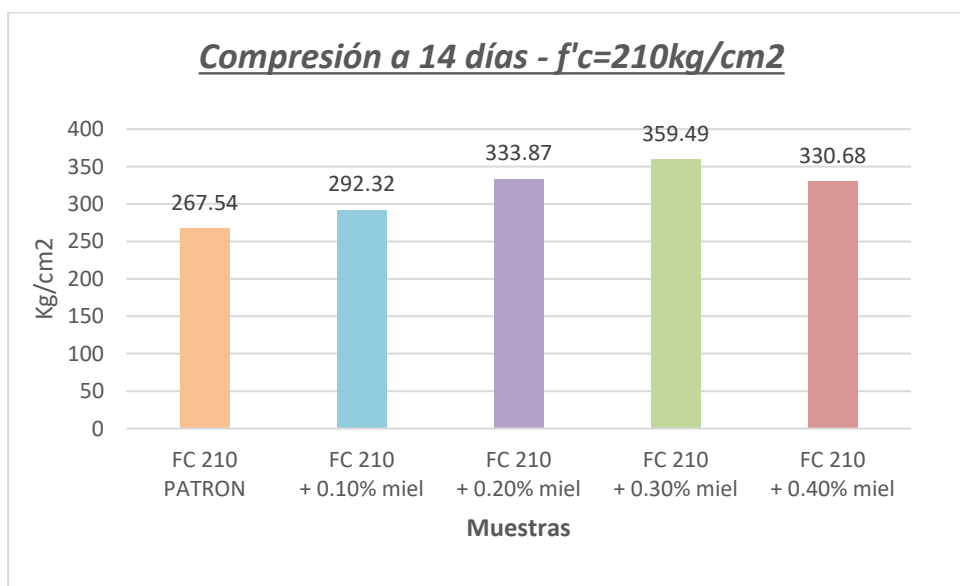
Fuente: Fotografía propia

Tabla 60: Resultado de resistencia a la compresión a los 14 días de edad de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Muestra	% de miel de caña	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Lectura (KN)	Lectura (kgf)	Compresión kg/cm ²	Promedio kg/cm ²	% respecto al diseño
FC 210 PATRON	0.00%	10.16	81.07	241.00	24,575.16	303.14	267.54	127.40%
FC 210 PATRON		10.16	81.07	188.10	19,180.86	236.60		
FC 210 PATRON		10.16	81.07	209.00	21,312.06	262.88		
FC 210 + 0.10%	0.10%	10.16	81.07	230.60	23,514.65	290.05	292.32	139.20%
FC 210 + 0.10%		10.16	81.07	215.90	22,015.67	271.56		
FC 210 + 0.10%		10.16	81.07	250.70	25,564.28	315.34		
FC 210 + 0.20%	0.20%	10.16	81.07	271.80	27,715.88	341.88	333.87	158.99%
FC 210 + 0.20%		10.16	81.07	274.30	27,970.81	345.02		
FC 210 + 0.20%		10.16	81.07	250.20	25,513.29	314.71		
FC 210 + 0.30%	0.30%	10.16	81.07	324.20	33,059.19	407.79	359.49	171.19%
FC 210 + 0.30%		10.16	81.07	255.30	26,033.35	321.12		
FC 210 + 0.30%		10.16	81.07	277.90	28,337.91	349.55		
FC 210 + 0.40%	0.40%	10.16	81.07	156.30	15,938.16	196.60	330.68	157.47%
FC 210 + 0.40%		10.16	81.07	351.80	35,873.61	442.50		
FC 210 + 0.40%		10.16	81.07	280.60	28,613.23	352.94		

Fuente: Elaboración propia

Figura 34: Grafica de resistencia promedio a la compresión a los 14 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De la figura N°34, se observan los resultados obtenidos. La muestra patrón alcanza resistencia promedio de 267.54kg/cm², mientras que las dosificadas con miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% alcanzan resistencias promedio de 292.32kg/cm², 333.87kg/cm², 359.49kg/cm² y 330.68kg/cm² respectivamente, estas dosificaciones aumentan su resistencia respecto a la muestra patrón en 9.26%, 24.79%, 34.37% y 23.60% respectivamente; la dosificación más óptima es de 0.30% de adición de miel de caña, todas las resistencias obtenidas de las dosificaciones con miel de caña superan la resistencia de la muestra patrón.

➤ Ensayo a los 28 días.

Figura 35: Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



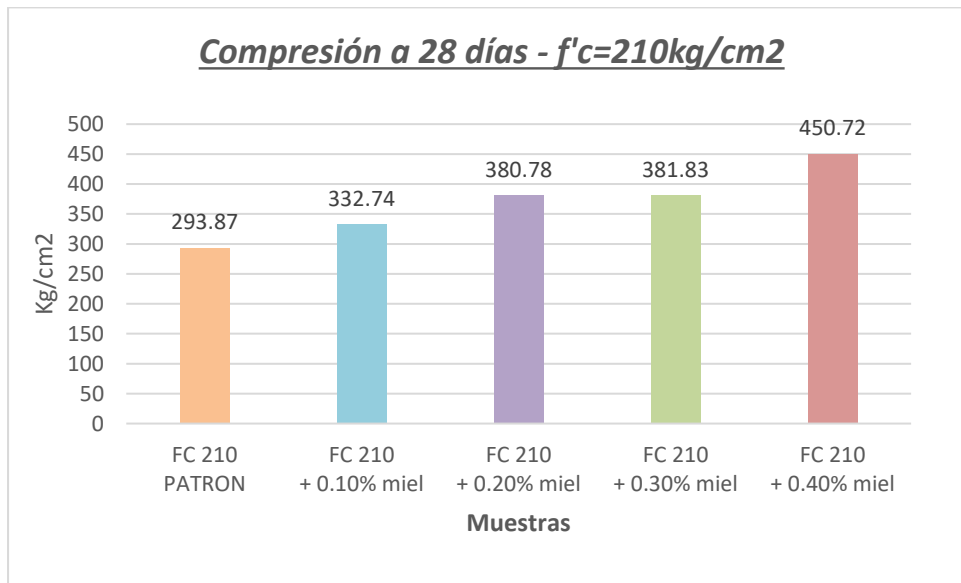
Fuente: Fotografía propia

Tabla 61: Resultado de resistencia a la compresión a los 28 días de edad de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Muestra	% de miel de caña	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Lectura (KN)	Lectura (kgf)	Compresión kg/cm ²	Promedio kg/cm ²	% respecto al diseño
FC 210 PATRON	0.00%	10.16	81.07	258.40	26,349.46	325.02	293.87	139.94%
FC 210 PATRON		10.16	81.07	203.60	20,761.42	256.09		
FC 210 PATRON		10.16	81.07	238.90	24,361.02	300.49		
FC 210 + 0.10%	0.10%	10.16	81.07	219.40	22,372.57	275.97	332.74	158.45%
FC 210 + 0.10%		10.16	81.07	287.70	29,337.23	361.88		
FC 210 + 0.10%		10.16	81.07	286.50	29,214.86	360.37		
FC 210 + 0.20%	0.20%	10.16	81.07	314.50	32,070.07	395.58	380.78	181.32%
FC 210 + 0.20%		10.16	81.07	319.30	32,559.53	401.62		
FC 210 + 0.20%		10.16	81.07	274.40	27,981.01	345.15		
FC 210 + 0.30%	0.30%	10.16	81.07	284.00	28,959.93	357.22	381.83	181.82%
FC 210 + 0.30%		10.16	81.07	284.70	29,031.31	358.10		
FC 210 + 0.30%		10.16	81.07	342.00	34,874.29	430.18		
FC 210 + 0.40%	0.40%	10.16	81.07	292.80	29,857.28	368.29	450.72	214.63%
FC 210 + 0.40%		10.16	81.07	386.80	39,442.61	486.53		
FC 210 + 0.40%		10.16	81.07	395.40	40,319.57	497.34		

Fuente: Elaboración propia

Figura 36: Grafica de resistencia promedio a la compresión a los 28 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De la figura N°36, se observan los resultados obtenidos. La muestra patrón alcanza resistencia promedio de 293.87kg/cm², mientras que las dosificadas con miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% alcanzan resistencias promedio de 332.74kg/cm², 380.78kg/cm², 381.83kg/cm² y 450.72kg/cm² respectivamente, estas dosificaciones aumentan su resistencia respecto a la muestra patrón en 13.23%, 29.57%, 29.93% y 53.37% respectivamente; en la edad que las muestras de concreto alcanza la máxima resistencia, la dosificación más óptima es de 0.40% de adición de miel de caña, todas las resistencias obtenidas de las dosificaciones con miel de caña superan la resistencia de la muestra patrón.

A.2 Resistencia a la compresión, diseño $f'c=280\text{kg/cm}^2$

➤ Ensayo a los 7 días.

Figura 37: Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



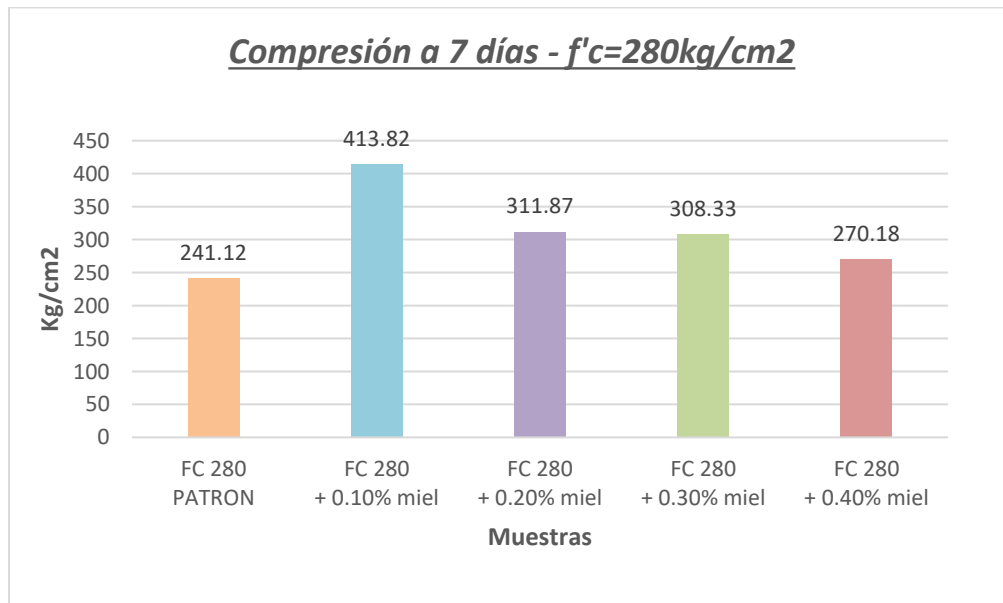
Fuente: Fotografía propia

Tabla 62: Resultado de resistencia a la compresión a los 7 días de edad de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Muestra	% de miel de caña	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Lectura (KN)	Lectura (kgf)	Compresión kg/cm ²	Promedio kg/cm ²	% respecto al diseño
FC 280 PATRON	0.00%	10.16	81.07	192.40	19,619.34	242.00	241.12	86.11%
FC 280 PATRON		10.16	81.07	190.40	19,415.39	239.49		
FC 280 PATRON		10.16	81.07	192.30	19,609.14	241.88		
FC 280 + 0.10%	0.10%	10.16	81.07	347.60	35,445.33	437.22	413.82	147.79%
FC 280 + 0.10%		10.16	81.07	352.40	35,934.79	443.26		
FC 280 + 0.10%		10.16	81.07	287.00	29,265.85	360.99		
FC 280 + 0.20%	0.20%	10.16	81.07	251.30	25,625.46	316.09	311.87	111.38%
FC 280 + 0.20%		10.16	81.07	249.83	25,475.56	314.24		
FC 280 + 0.20%		10.16	81.07	242.70	24,748.51	305.27		
FC 280 + 0.30%	0.30%	10.16	81.07	248.40	25,329.75	312.44	308.33	110.12%
FC 280 + 0.30%		10.16	81.07	244.60	24,942.25	307.66		
FC 280 + 0.30%		10.16	81.07	242.40	24,717.92	304.90		
FC 280 + 0.40%	0.40%	10.16	81.07	189.10	19,282.83	237.85	270.18	96.49%
FC 280 + 0.40%		10.16	81.07	181.00	18,456.86	227.67		
FC 280 + 0.40%		10.16	81.07	274.30	27,970.81	345.02		

Fuente: Elaboración propia

Figura 38: Grafica de resistencia promedio a la compresión a los 7 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De la figura N°38, se observan los resultados obtenidos. La muestra patrón alcanza resistencia promedio de 241.12kg/cm², mientras que las dosificadas con miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% alcanzan resistencias promedio de 413.82kg/cm², 311.87kg/cm², 308.33kg/cm² y 270.18kg/cm² respectivamente, estas dosificaciones aumentan su resistencia respecto a la muestra patrón en 71.62%, 29.34%, 27.87% y 12.05% respectivamente; la dosificación más óptima es de 0.10% de adición de miel de caña, a partir de la dosificación 0.20% de adición la resistencia obtenida empieza a decrecer, aunque todas las resistencias obtenidas de las dosificaciones con miel de caña superan la resistencia de la muestra patrón.

➤ **Ensayo a los 14 días.**

Figura 39: Ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



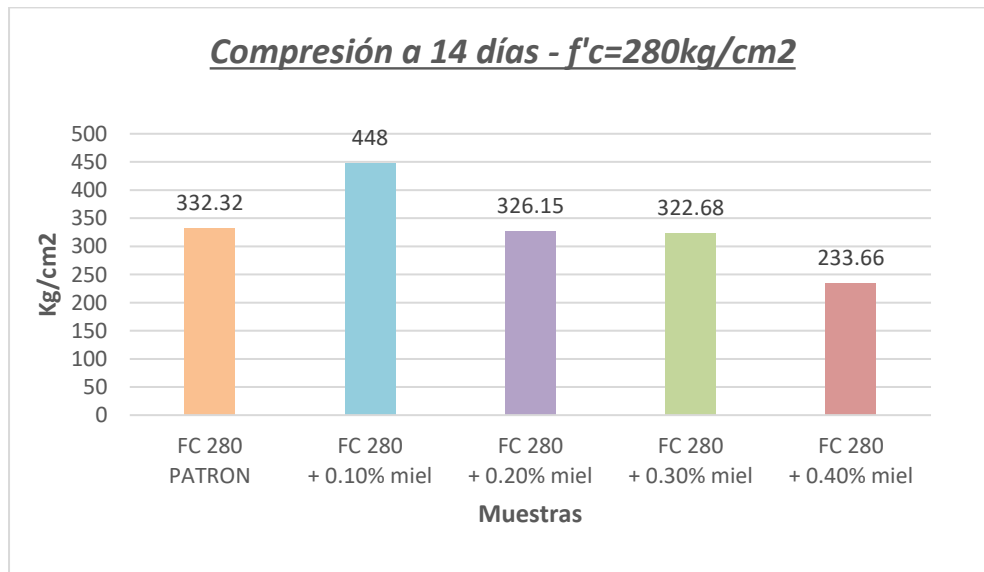
Fuente: Fotografía propia

Tabla 63: Resultado de resistencia a la compresión a los 14 días de edad de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Muestra	% de miel de caña	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Lectura (KN)	Lectura (kgf)	Compresión kg/cm ²	Promedio kg/cm ²	% respecto al diseño
FC 280 PATRON	0.00%	10.16	81.07	256.70	26,176.11	322.88	332.32	118.69%
FC 280 PATRON		10.16	81.07	276.50	28,195.15	347.79		
FC 280 PATRON		10.16	81.07	259.40	26,451.43	326.28		
FC 280 + 0.10%	0.10%	10.16	81.07	374.70	38,208.76	471.31	448.00	160.00%
FC 280 + 0.10%		10.16	81.07	370.60	37,790.67	466.15		
FC 280 + 0.10%		10.16	81.07	323.20	32,957.22	406.53		
FC 280 + 0.20%	0.20%	10.16	81.07	258.60	26,369.86	325.27	326.15	116.48%
FC 280 + 0.20%		10.16	81.07	275.80	28,123.77	346.91		
FC 280 + 0.20%		10.16	81.07	243.50	24,830.08	306.28		
FC 280 + 0.30%	0.30%	10.16	81.07	245.90	25,074.82	309.30	322.68	115.24%
FC 280 + 0.30%		10.16	81.07	264.70	26,991.88	332.95		
FC 280 + 0.30%		10.16	81.07	259.00	26,410.64	325.78		
FC 280 + 0.40%	0.40%	10.16	81.07	185.80	18,946.32	233.70	233.66	83.45%
FC 280 + 0.40%		10.16	81.07	226.90	23,137.36	285.40		
FC 280 + 0.40%		10.16	81.07	144.60	14,745.09	181.88		

Fuente: Elaboración propia

Figura 40: Grafica de resistencia promedio a la compresión a los 14 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De la figura N°40, se observa que la muestra patrón alcanza resistencia promedio de 332.32kg/cm^2 , mientras que las dosificadas con miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% alcanzan resistencias promedio de 448kg/cm^2 , 326.15kg/cm^2 , 322.68kg/cm^2 y 233.66kg/cm^2 respectivamente, la dosificación 0.10% aumenta su resistencia respecto a la muestra patrón en 34.81%, mientras que las dosificaciones 0.20%, 0.30% y 0.40% disminuyen su resistencia respecto a la muestra patrón en -1.86%, -2.90% y -29.69% respectivamente; la dosificación más óptima es de 0.10% de adición de miel de caña, a partir de la dosificación 0.20% de adición la resistencia obtenida empieza a decrecer siendo inferiores a la muestra patrón.

➤ **Ensayo a los 28 días.**

Figura 41: Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña – $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



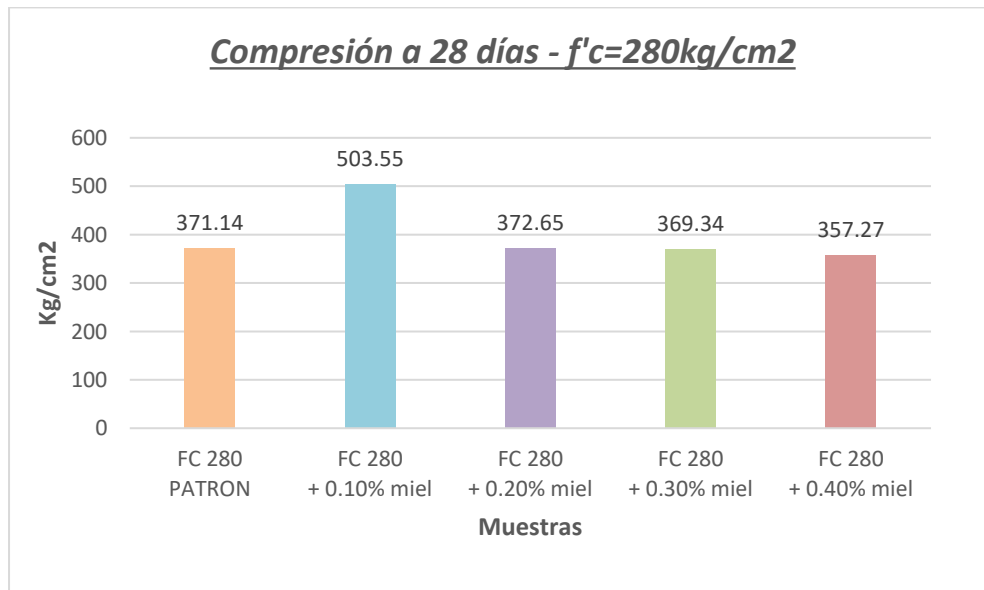
Fuente: Fotografía propia

Tabla 64: Resultado de resistencia a la compresión a los 28 días de edad de muestra patrón y dosificadas con miel de caña – $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Muestra	% de miel de caña	Diámetro (cm)	Área (cm ²)	Lectura (KN)	Lectura (kgf)	Compresión kg/cm ²	Promedio kg/cm ²	% respecto al diseño
FC 280 PATRON	0.00%	10.16	81.07	294.20	30,000.04	370.05	371.14	132.55%
FC 280 PATRON		10.16	81.07	290.00	29,571.76	364.77		
FC 280 PATRON		10.16	81.07	301.00	30,693.45	378.60		
FC 280 + 0.10%	0.10%	10.16	81.07	418.20	42,644.52	526.02	503.55	179.84%
FC 280 + 0.10%		10.16	81.07	401.70	40,961.99	505.27		
FC 280 + 0.10%		10.16	81.07	381.10	38,861.38	479.36		
FC 280 + 0.20%	0.20%	10.16	81.07	290.50	29,622.75	365.40	372.65	133.09%
FC 280 + 0.20%		10.16	81.07	298.50	30,438.52	375.46		
FC 280 + 0.20%		10.16	81.07	299.80	30,571.09	377.09		
FC 280 + 0.30%	0.30%	10.16	81.07	285.60	29,123.09	359.23	369.34	131.91%
FC 280 + 0.30%		10.16	81.07	290.20	29,592.16	365.02		
FC 280 + 0.30%		10.16	81.07	305.10	31,111.54	383.76		
FC 280 + 0.40%	0.40%	10.16	81.07	329.60	33,609.84	414.58	357.27	127.60%
FC 280 + 0.40%		10.16	81.07	222.50	22,688.68	279.87		
FC 280 + 0.40%		10.16	81.07	300.00	30,591.48	377.35		

Fuente: Elaboración propia

Figura 42: Grafica de resistencia promedio a la compresión a los 28 días de muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

De la figura N°2, se observa que la muestra patrón alcanza resistencia promedio de 371.14kg/cm², mientras que las dosificadas con miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% alcanzan resistencias promedio de 503.55kg/cm², 372.65kg/cm², 369.34kg/cm² y 357.27kg/cm² respectivamente, la dosificación 0.10% y 0.20% aumenta su resistencia respecto a la muestra patrón en 35.68% y 0.41% respectivamente, mientras que las dosificaciones, 0.30% y 0.40% disminuyen su resistencia respecto a la muestra patrón en -0.48% y -3.74% respectivamente; en la edad que las muestras de concreto alcanzan la máxima resistencia la dosificación más óptima es de 0.10% de adición de miel de caña, a partir de la dosificación 0.20% de adición la resistencia obtenida empieza a decrecer y con las adiciones 0.30% y 0.40% la resistencia obtenida es inferior a la muestra patrón.

B. Resistencia a la tracción

Se realizaron briquetas cilíndricas de 4" de diámetro por 8" de altura para resistencia $f_c=210\text{kg/cm}^2$ y $f_c=280\text{kg/cm}^2$, las muestras patrón fueron producidas el 26/03/2022, y las muestras adicionando las dosificaciones de miel de caña en 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% fueron producidas el 02/04/2022, partiendo de estas fechas se ensayaron 03 briquetas a los 7, 14 y 28 días de edad, para determinar la resistencia a la tracción por compresión diametral, tanto para la muestra patrón y las dosificadas. Los resultados obtenidos de los ensayos se comparan con las características del concreto principal (Sin aditivos).

B.1 Resistencia a la tracción, diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$

➤ Ensayo a los 7 días.

Figura 43: Ensayo de resistencia a la tracción indirecta a los 7 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



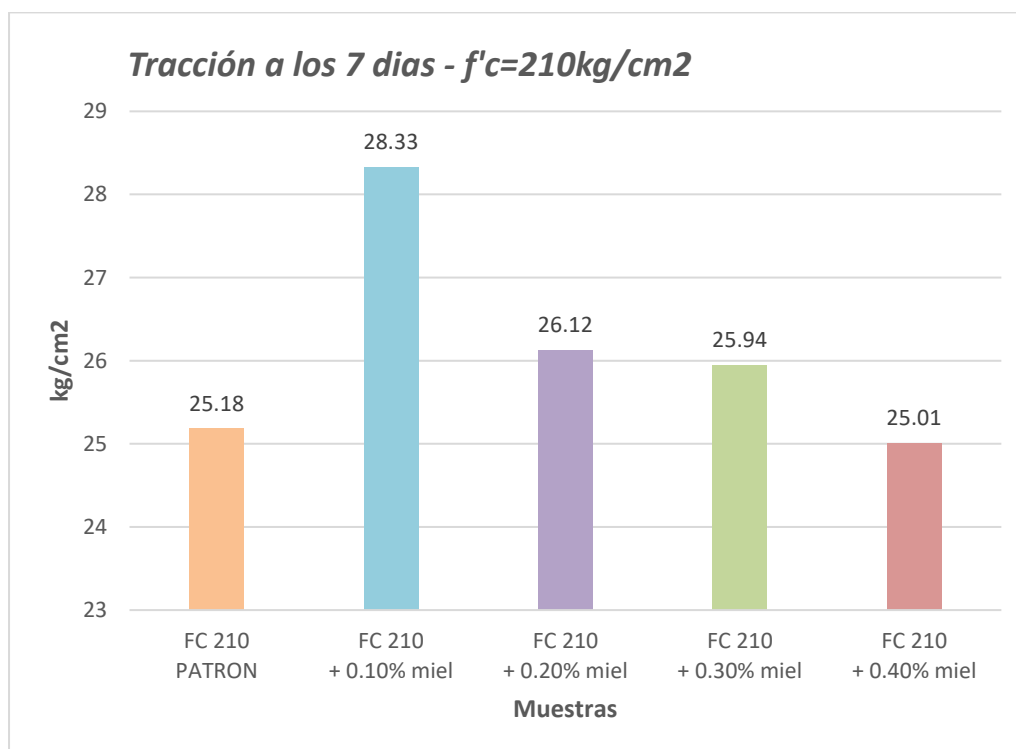
Fuente: Fotografía propia

Tabla 65: Resultado de resistencia a la tracción indirecta a los 7 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Muestra	% de miel de caña	Diámetro cm	Longitud cm	Lectura KN	Lectura kgf	Tracción kg/cm^2	Promedio kg/cm^2
FC 210 PATRON	0.00%	10.16	20	85.10	8,677.78	27.19	25.18
FC 210 PATRON		10.16	20	77.90	7,943.59	24.89	
FC 210 PATRON		10.16	20	73.40	7,484.72	23.45	
FC 210 + 0.10%	0.10%	10.16	20	86.70	8,840.94	27.7	28.33
FC 210 + 0.10%		10.16	20	86.20	8,789.95	27.54	
FC 210 + 0.10%		10.16	20	93.10	9,493.56	29.74	
FC 210 + 0.20%	0.20%	10.16	20	82.20	8,382.07	26.26	26.12
FC 210 + 0.20%		10.16	20	77.10	7,862.01	24.63	
FC 210 + 0.20%		10.16	20	86.00	8,769.56	27.47	
FC 210 + 0.30%	0.30%	10.16	20	88.20	8,993.90	28.18	25.94
FC 210 + 0.30%		10.16	20	69.20	7,056.43	22.11	
FC 210 + 0.30%		10.16	20	86.20	8,789.95	27.54	
FC 210 + 0.40%	0.40%	10.16	20	76.10	7,760.04	24.31	25.01
FC 210 + 0.40%		10.16	20	81.20	8,280.09	25.94	
FC 210 + 0.40%		10.16	20	77.60	7,913.00	24.79	

Fuente: Elaboración propia

Figura 44: Grafica de resistencia a la tracción indirecta a los 7 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la figura N°44, se observa que la muestra patrón alcanza resistencia a tracción de 25.18kg/cm², mientras que las dosificadas con miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% alcanzan resistencias promedio de 28.33kg/cm², 26.12kg/cm², 25.94kg/cm² y 25.01kg/cm², respectivamente, los resultados de las dosificaciones 0.10%, 0.20 y 0.30% aumentan en 12.51%, 3.73% y 3.02% respecto al concreto patrón, mientras que la dosificación al 0.40% descienden en -0.68% respecto al concreto patrón. La dosificación más óptima a los 7 días es de 0.10% de miel de caña, a partir de la dosificación 0.20% de adición la resistencia obtenida empieza a decrecer, verificándose que la resistencia obtenida de la dosificación 0.40% es inferior a la muestra patrón.

➤ Ensayo a los 14 días.

Figura 45: Ensayo de resistencia a la tracción indirecta a los 14 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



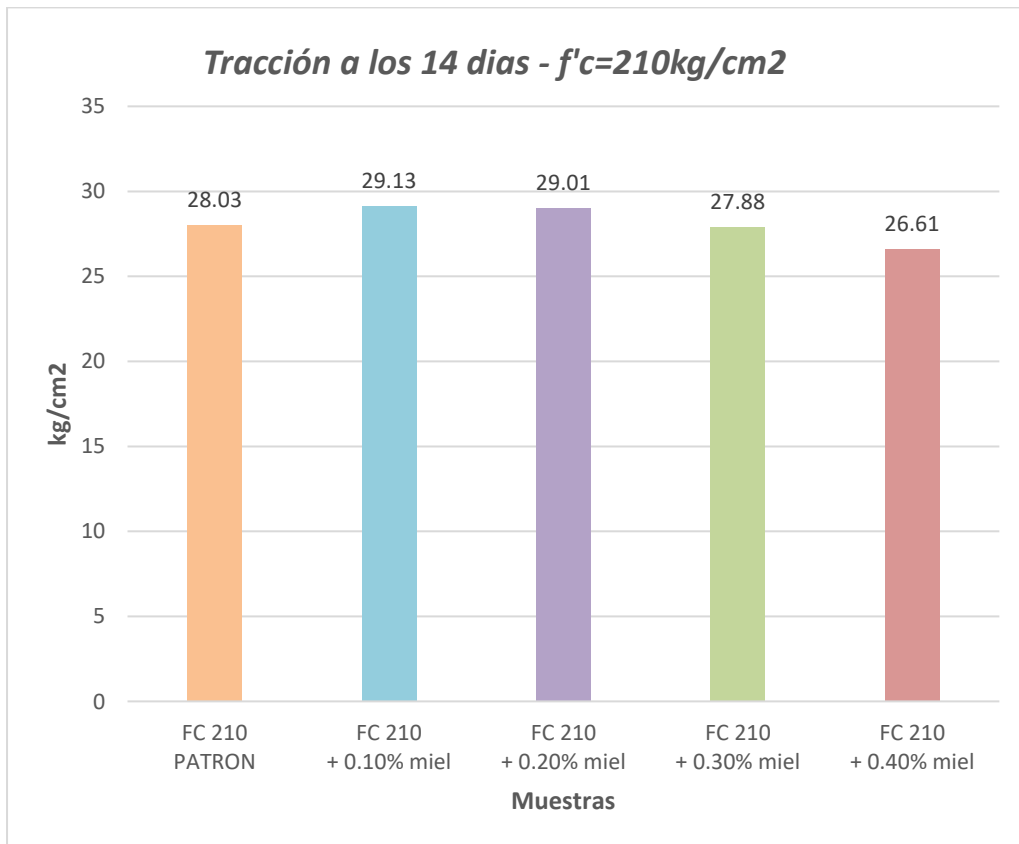
Fuente: Fotografía propia

Tabla 66: Resultado de resistencia a la tracción indirecta a los 14 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Muestra	% de miel de caña	Diámetro cm	Longitud cm	Lectura KN	Lectura kgf	Tracción kg/cm^2	Promedio kg/cm^2
FC 210 PATRON	0.00%	10.16	20	83.40	8,504.43	26.64	28.03
FC 210 PATRON		10.16	20	90.00	9,177.44	28.75	
FC 210 PATRON		10.16	20	89.80	9,157.05	28.69	
FC 210 + 0.10%	0.10%	10.16	20	98.40	10,034.01	31.44	29.13
FC 210 + 0.10%		10.16	20	85.70	8,738.97	27.38	
FC 210 + 0.10%		10.16	20	89.40	9,116.26	28.56	
FC 210 + 0.20%	0.20%	10.16	20	85.50	8,718.57	27.32	29.01
FC 210 + 0.20%		10.16	20	78.40	7,994.57	25.05	
FC 210 + 0.20%		10.16	20	108.50	11,063.92	34.66	
FC 210 + 0.30%	0.30%	10.16	20	87.10	8,881.73	27.83	27.88
FC 210 + 0.30%		10.16	20	84.50	8,616.60	27	
FC 210 + 0.30%		10.16	20	90.20	9,197.84	28.82	
FC 210 + 0.40%	0.40%	10.16	20	68.30	6,964.66	21.82	26.61
FC 210 + 0.40%		10.16	20	97.10	9,901.44	31.02	
FC 210 + 0.40%		10.16	20	84.50	8,616.60	27	

Fuente: Elaboración propia

Figura 46: Grafica de resistencia a la tracción indirecta a los 14 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la figura N°46, se observa que la muestra patrón alcanza resistencia a tracción de 28.03kg/cm², mientras que las dosificadas con miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% alcanzan resistencias promedio de 29.13kg/cm², 29.01kg/cm², 27.88kg/cm² y 26.61kg/cm², respectivamente, los resultados de las dosificaciones 0.10% y 0.20% aumentan en 3.92% y 3.50% respecto al concreto patrón, mientras que las dosificaciones 0.30% y 0.40% descienden en -0.54% y -5.07%% respecto al concreto patrón. La dosificación más óptima a los 14 días es de 0.10% de miel de caña, a partir de la dosificación 0.20% de adición la resistencia obtenida empieza a decrecer, verificándose que la resistencia obtenida de las dosificaciones 0.30% y 0.40% es inferior a la muestra patrón.

➤ Ensayo a los 28 días.

Figura 47: Ensayo de resistencia a la tracción indirecta a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



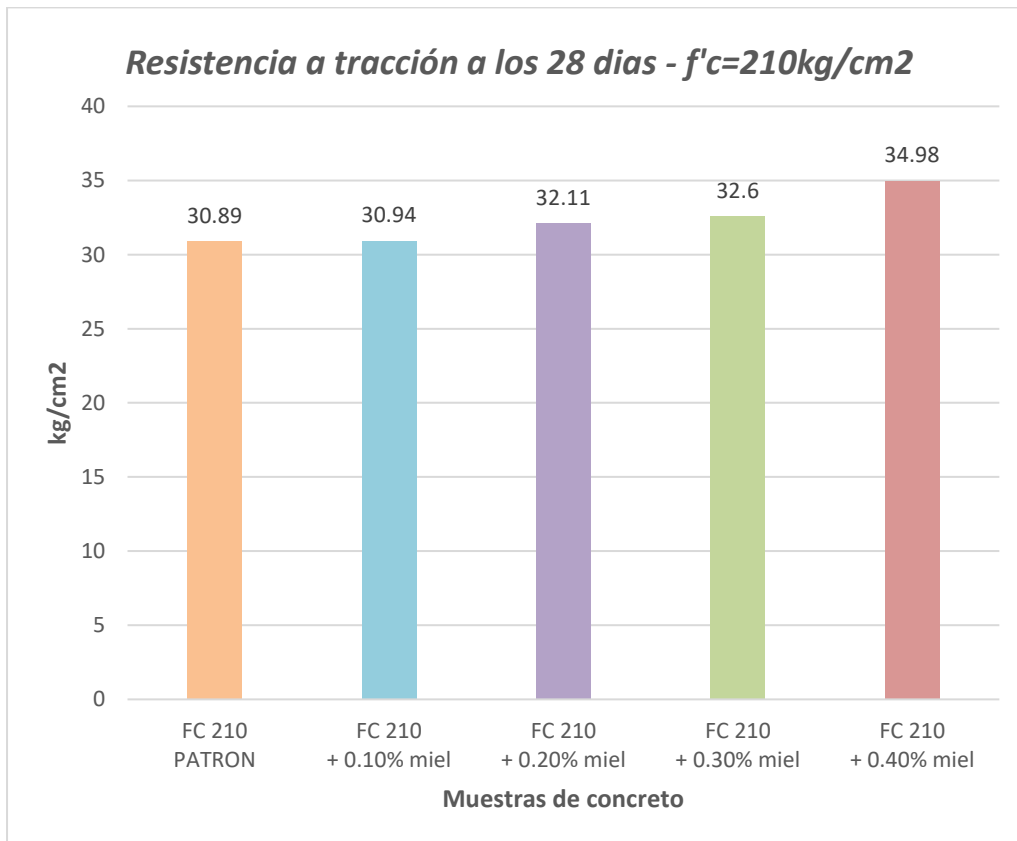
Fuente: Fotografía propia

Tabla 67: Resultado de resistencia a la tracción indirecta a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Muestra	% de miel de caña	Diámetro cm	Longitud cm	Lectura KN	Lectura kgf	Tracción kg/cm^2	Promedio kg/cm^2
FC 210 PATRON	0.00%	10.16	20	93.40	9,524.15	29.84	30.89
FC 210 PATRON		10.16	20	97.40	9,932.03	31.12	
FC 210 PATRON		10.16	20	99.30	10,125.78	31.72	
FC 210 + 0.10%	0.10%	10.16	20	109.80	11,196.48	35.08	30.94
FC 210 + 0.10%		10.16	20	94.60	9,646.51	30.22	
FC 210 + 0.10%		10.16	20	86.10	8,779.75	27.51	
FC 210 + 0.20%	0.20%	10.16	20	103.70	10,574.45	33.13	32.11
FC 210 + 0.20%		10.16	20	92.90	9,473.16	29.68	
FC 210 + 0.20%		10.16	20	104.90	10,696.82	33.51	
FC 210 + 0.30%	0.30%	10.16	20	88.90	9,065.28	28.4	32.60
FC 210 + 0.30%		10.16	20	107.50	10,961.95	34.34	
FC 210 + 0.30%		10.16	20	109.70	11,186.28	35.05	
FC 210 + 0.40%	0.40%	10.16	20	114.50	11,675.75	36.58	34.98
FC 210 + 0.40%		10.16	20	106.70	10,880.37	34.09	
FC 210 + 0.40%		10.16	20	107.30	10,941.55	34.28	

Fuente: Elaboración propia

Figura 48: Grafica de resistencia a la tracción indirecta a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: De la figura N°48, se observa que la muestra patrón alcanza resistencia a tracción de 30.89kg/cm², mientras que las dosificadas con miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% alcanzan resistencias promedio de 30.94kg/cm², 32.11kg/cm², 32.60kg/cm² y 34.98kg/cm², respectivamente, los resultados de las todas las dosificaciones aumentan en 0.16%, 3.95%, 5.54% y 13.24% respecto al concreto patrón. En la edad que las muestras de concreto alcanzan la máxima resistencia, la dosificación más óptima es de 0.40% de miel de caña, verificándose que a esta edad la resistencia de esta dosificación aumentó considerablemente comparado con las obtenidas a los 7 días y 14 días en las que resultaron inferiores al concreto patrón.

B.2 Resistencia a la tracción, diseño $f'c=280\text{kg/cm}^2$

➤ Ensayo a los 7 días.

Figura 49: Ensayo de resistencia a la tracción indirecta a los 7 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



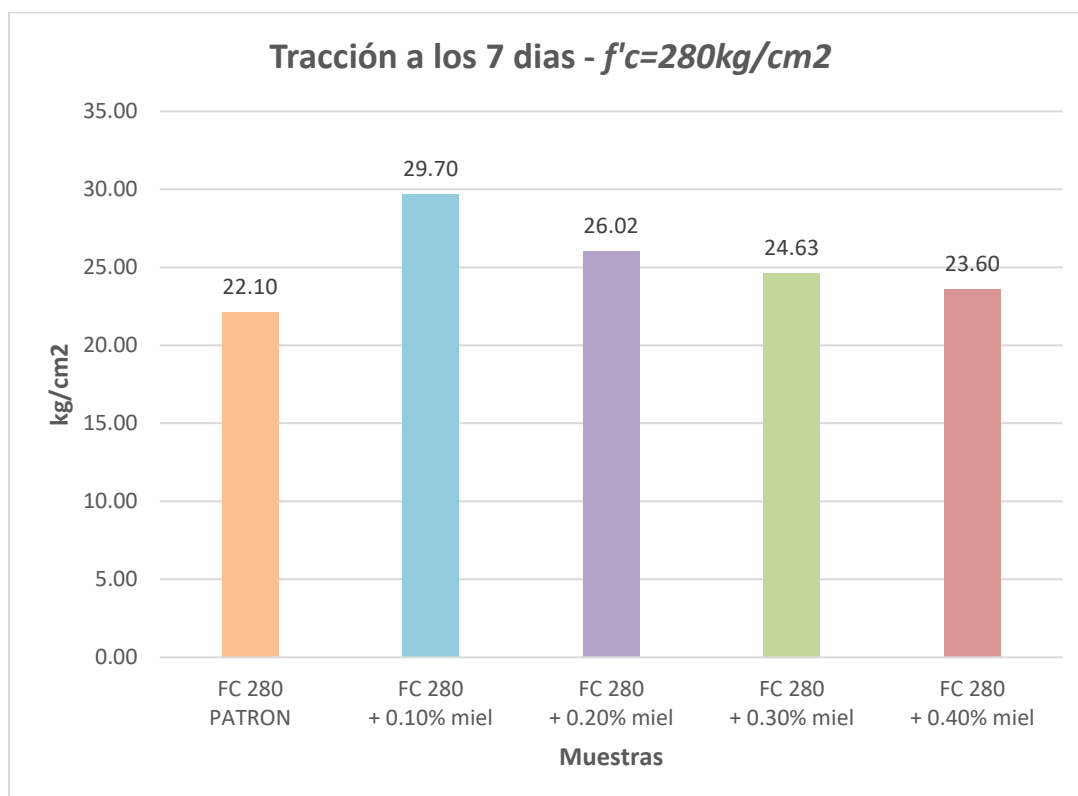
Fuente: Fotografía propia

Tabla 68: Resultado de resistencia a la tracción indirecta a los 7 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Muestra	% de miel de caña	Diámetro cm	Longitud cm	Lectura KN	Lectura kgf	Tracción kg/cm^2	Promedio kg/cm^2
FC 280 PATRON	0.00%	10.16	20	66.90	6,821.90	21.37	22.10
FC 280 PATRON		10.16	20	73.00	7,443.93	23.32	
FC 280 PATRON		10.16	20	67.60	6,893.28	21.6	
FC 280 + 0.10%	0.10%	10.16	20	92.50	9,432.37	29.55	29.70
FC 280 + 0.10%		10.16	20	94.80	9,666.91	30.29	
FC 280 + 0.10%		10.16	20	91.60	9,340.60	29.26	
FC 280 + 0.20%	0.20%	10.16	20	78.50	8,004.77	25.08	26.02
FC 280 + 0.20%		10.16	20	86.40	8,810.35	27.6	
FC 280 + 0.20%		10.16	20	79.40	8,096.55	25.37	
FC 280 + 0.30%	0.30%	10.16	20	78.50	8,004.77	25.08	24.63
FC 280 + 0.30%		10.16	20	78.70	8,025.16	25.14	
FC 280 + 0.30%		10.16	20	74.10	7,556.10	23.67	
FC 280 + 0.40%	0.40%	10.16	20	63.40	6,465.00	20.25	23.60
FC 280 + 0.40%		10.16	20	67.80	6,913.67	21.66	
FC 280 + 0.40%		10.16	20	90.40	9,218.23	28.88	

Fuente: Elaboración propia

Figura 50: Grafica de resistencia a la tracción indirecta a los 7 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la figura N°50, se observa que la muestra patrón alcanza resistencia a tracción de 22.10kg/cm², mientras que las dosificadas con miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% alcanzan resistencias promedio de 29.70kg/cm², 26.02kg/cm², 24.63kg/cm² y 23.60kg/cm², respectivamente, estos resultados de las muestras dosificadas con adición de miel de caña aumentan en 34.39%, 17.74%, 11.45% y 6.79% respecto al concreto patrón. La dosificación más óptima a la edad de 7 días es de 0.10% de miel de caña, a partir de la dosificación 0.20% de adición la resistencia obtenida empieza a decrecer, sin que ninguna llegue a ser inferior a la resistencia obtenida de la muestra patrón.

➤ Ensayo a los 14 días.

Figura 51: Ensayo de resistencia a la tracción indirecta a los 14 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



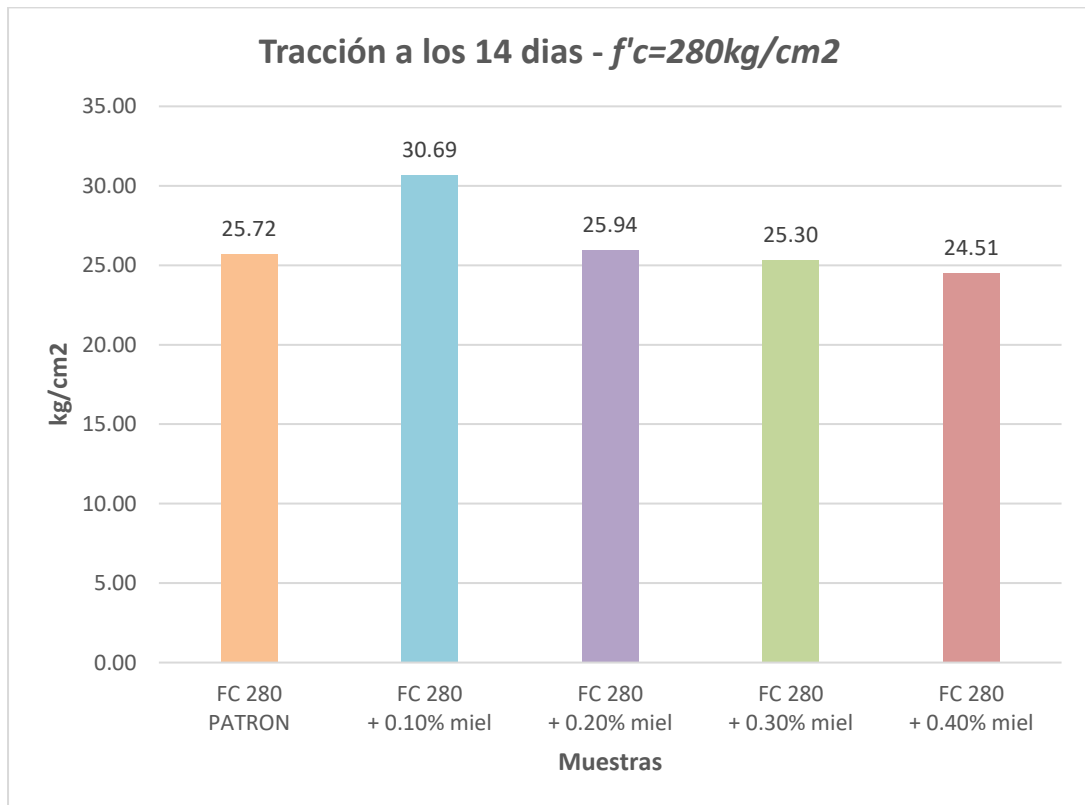
Fuente: Fotografía propia

Tabla 69: Resultado de resistencia a la tracción indirecta a los 14 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Muestra	% de miel de caña	Diámetro cm	Longitud cm	Lectura KN	Lectura kgf	Tracción kg/cm2	Promedio kg/cm2
FC 280 PATRON	0.00%	10.16	20	69.80	7,117.62	22.3	25.72
FC 280 PATRON		10.16	20	88.20	8,993.90	28.18	
FC 280 PATRON		10.16	20	83.50	8,514.63	26.68	
FC 280 + 0.10%	0.10%	10.16	20	93.20	9,503.75	29.77	30.69
FC 280 + 0.10%		10.16	20	118.60	12,093.83	37.89	
FC 280 + 0.10%		10.16	20	76.40	7,790.63	24.41	
FC 280 + 0.20%	0.20%	10.16	20	81.20	8,280.09	25.94	25.94
FC 280 + 0.20%		10.16	20	85.90	8,759.36	27.44	
FC 280 + 0.20%		10.16	20	76.50	7,800.83	24.44	
FC 280 + 0.30%	0.30%	10.16	20	80.40	8,198.52	25.69	25.30
FC 280 + 0.30%		10.16	20	82.90	8,453.45	26.48	
FC 280 + 0.30%		10.16	20	74.30	7,576.49	23.74	
FC 280 + 0.40%	0.40%	10.16	20	77.80	7,933.39	24.86	24.51
FC 280 + 0.40%		10.16	20	74.10	7,556.10	23.67	
FC 280 + 0.40%		10.16	20	78.30	7,984.38	25.01	

Fuente: Elaboración propia

Figura 52: Grafica de resistencia a la tracción indirecta a los 14 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la figura N°52, se observa que la muestra patrón alcanza resistencia a tracción de 25.72kg/cm^2 , mientras que las dosificadas con miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% alcanzan resistencias promedio de 30.69kg/cm^2 , 25.94kg/cm^2 , 25.30kg/cm^2 y 24.51kg/cm^2 , respectivamente, los resultados de las dosificaciones 0.10% y 0.20% aumentan la resistencia en 19.32% y 0.86% respecto al concreto patrón, mientras que las dosificaciones 0.30% y 0.40% descienden en -1.63% y -4.70% respecto al resultado del concreto patrón. La dosificación más óptima a la edad de 14 días es de 0.10% de miel de caña, a partir de la dosificación 0.20% de adición la resistencia obtenida empieza a decrecer, verificándose que la resistencia obtenida de las dosificaciones 0.30% y 0.40% es inferior a la muestra patrón.

➤ **Ensayo a los 28 días.**

Figura 53: Ensayo de resistencia a la tracción indirecta a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



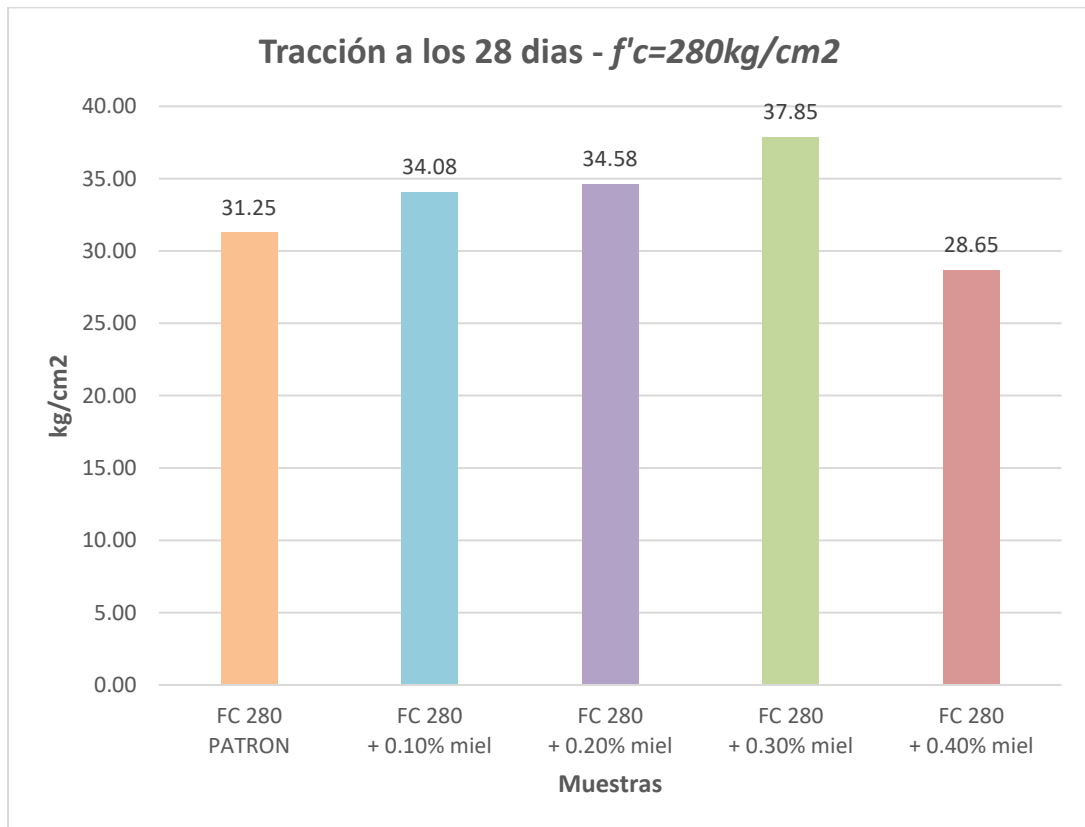
Fuente: Fotografía propia

Tabla 70: Resultado de resistencia a la tracción indirecta a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Muestra	% de miel de caña	Diámetro cm	Longitud cm	Lectura KN	Lectura kgf	Tracción kg/cm ²	Promedio kg/cm ²
FC 280 PATRON	0.00%	10.16	20	96.60	9,850.46	30.86	31.25
FC 280 PATRON		10.16	20	101.70	10,370.51	32.49	
FC 280 PATRON		10.16	20	95.20	9,707.70	30.41	
FC 280 + 0.10%	0.10%	10.16	20	113.10	11,532.99	36.13	34.08
FC 280 + 0.10%		10.16	20	109.90	11,206.68	35.11	
FC 280 + 0.10%		10.16	20	97.00	9,891.25	30.99	
FC 280 + 0.20%	0.20%	10.16	20	111.60	11,380.03	35.65	34.58
FC 280 + 0.20%		10.16	20	108.30	11,043.52	34.6	
FC 280 + 0.20%		10.16	20	104.80	10,686.62	33.48	
FC 280 + 0.30%	0.30%	10.16	20	121.40	12,379.35	38.78	37.85
FC 280 + 0.30%		10.16	20	119.60	12,195.80	38.21	
FC 280 + 0.30%		10.16	20	114.40	11,665.55	36.55	
FC 280 + 0.40%	0.40%	10.16	20	87.20	8,891.92	27.86	28.65
FC 280 + 0.40%		10.16	20	94.10	9,595.53	30.06	
FC 280 + 0.40%		10.16	20	87.70	8,942.91	28.02	

Fuente: Elaboración propia

Figura 54: Grafica de resistencia a la tracción indirecta a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la figura N°54, se observa que la muestra patrón alcanza resistencia a tracción de 31.25kg/cm², mientras que las dosificadas con miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% alcanzan resistencias promedio de 34.08kg/cm², 34.58kg/cm², 37.85kg/cm² y 28.65kg/cm² respectivamente, los resultados de la resistencia de las dosificaciones 0.10%, 0.20% y 0.30% aumentan en 9.06%, 10.66% y 21.12% respecto al patrón, y la resistencia de la dosificación 0.40% disminuye en -8.32% respecto al patrón. En la edad que las muestras de concreto alcanzan la máxima resistencia, la dosificación más óptima es de 0.30% de adición de miel de caña, verificándose también que la resistencia obtenida de la dosificación 0.30% es inferior a la muestra patrón.

C. Resistencia a la flexión

Con la intención de obtener los resultados de resistencia a flexión, se hizo el ensayo correspondiente ejecutando la carga en la parte central la viga prismática, cuyas dimensiones son de: 15cm x 15cm x 50cm. El ensayo se realizó a la edad de 28 días en tres (03) muestras para el patrón y por cada dosificación investigada, obteniendo un total de 15 vigas prismáticas ensayadas por cada resistencia diseñada, esto es $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

C.1 Resistencia a la flexión, diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$

➤ Ensayo a los 28 días.

Figura 55: Ensayo de resistencia a la flexión a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



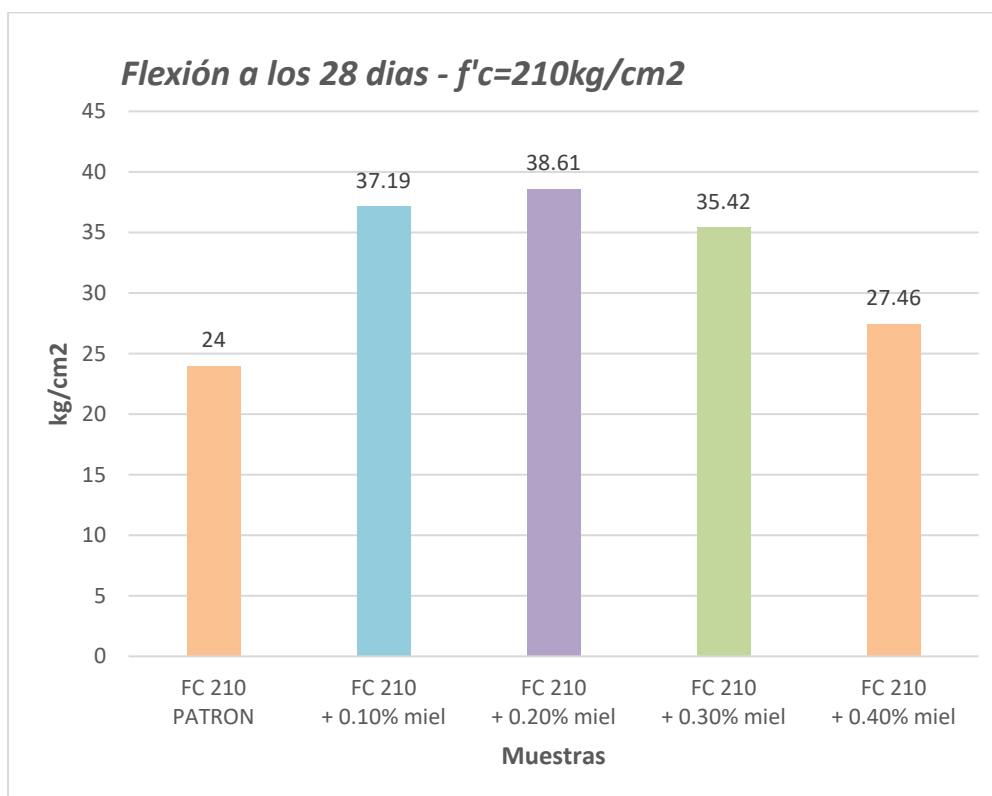
Fuente: Fotografía propia

Tabla 71: Resultado de resistencia a la flexión a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.

Muestra	% miel caña	Ancho mm	Altura mm	Long. de luz mm	Carga KN	Carga N	MR Mpa	MR kg/cm ²	Flexión kg/cm ²
FC 210 PATRON	0.00%	150	150	450	13.2	13200	2.64	26.92	24.00
FC 210 PATRON		150	150	450	12.1	12100	2.42	24.68	
FC 210 PATRON		150	150	450	10	10000	2	20.39	
FC 210 + 0.10%	0.10%	150	150	450	18	18000	3.6	36.71	37.19
FC 210 + 0.10%		150	150	450	19.4	19400	3.88	39.56	
FC 210 + 0.10%		150	150	450	17.3	17300	3.46	35.28	
FC 210 + 0.20%	0.20%	150	150	450	20.3	20300	4.06	41.40	38.61
FC 210 + 0.20%		150	150	450	20.8	20800	4.16	42.42	
FC 210 + 0.20%		150	150	450	15.7	15700	3.14	32.02	
FC 210 + 0.30%	0.30%	150	150	450	19.9	19900	3.98	40.58	35.42
FC 210 + 0.30%		150	150	450	18.1	18100	3.62	36.91	
FC 210 + 0.30%		150	150	450	14.1	14100	2.82	28.76	
FC 210 + 0.40%	0.40%	150	150	450	12.2	12200	2.44	24.88	27.46
FC 210 + 0.40%		150	150	450	14.6	14600	2.92	29.78	
FC 210 + 0.40%		150	150	450	13.6	13600	2.72	27.74	

Fuente: Elaboración propia

Figura 56: Grafica de resistencia a la flexión a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la figura N°56, se observa que la muestra patrón arroja resistencia a flexión de 24kg/cm^2 , mientras que las dosificadas con miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% alcanzan resistencias promedio de 37.19kg/cm^2 , 38.61kg/cm^2 , 35.42kg/cm^2 y 27.46kg/cm^2 respectivamente, los resultados de la resistencia de todas las dosificaciones aumentan en 54.96%, 60.88%, 47.58% y 14.42% respecto al concreto patrón. En la edad que las muestras de concreto alcanzan la máxima resistencia, la dosificación más óptima es de 0.20% de adición de miel de caña, y a partir de la dosificación 0.30% la resistencia comienza a disminuir del pico máximo, pero se mantienen superior a la resistencia de la muestra patrón.

C.2 Resistencia a la flexión, diseño $f'c=280\text{kg/cm}^2$

➤ Ensayo a los 28 días.

Figura 57: Ensayo de resistencia a la flexión a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.



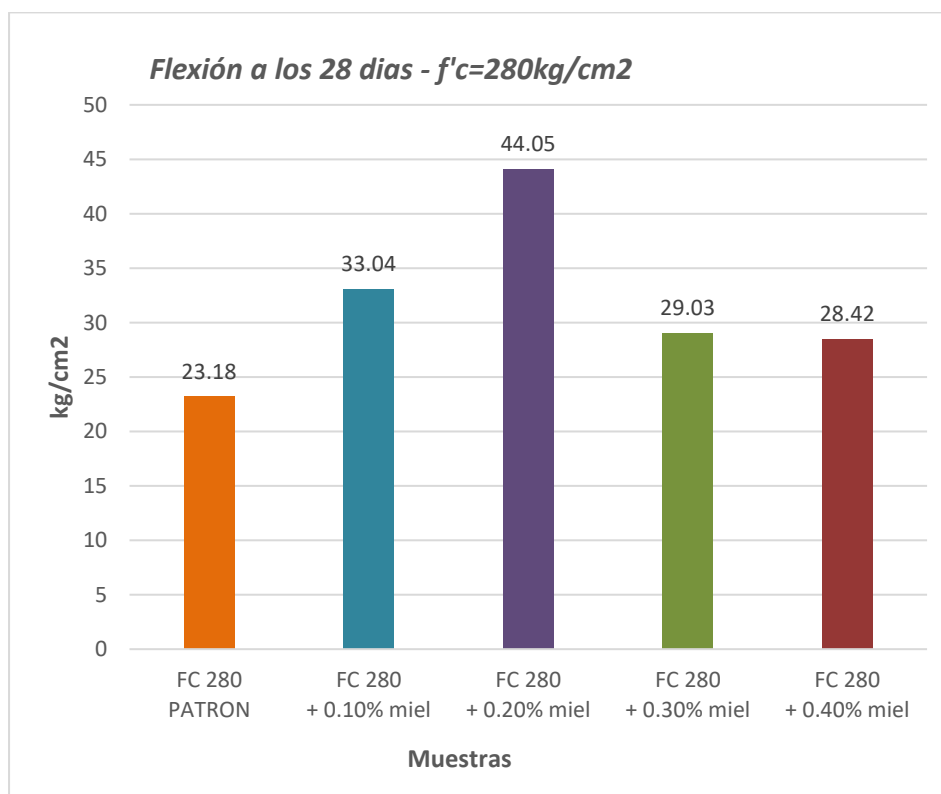
Fuente: Fotografía propia

Tabla 72: Resultado de resistencia a la flexión a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Muestra	% de miel de caña	Ancho mm	Altura mm	Long. de luz mm	Carga KN	Carga N	MR Mpa	MR kg/cm ²	Flexión kg/cm ²
FC 280 PATRON	0.00%	150	150	450	10	10000	2	20.39	23.18
FC 280 PATRON		150	150	450	11.7	11700	2.34	23.86	
FC 280 PATRON		150	150	450	12.4	12400	2.48	25.29	
FC 280 + 0.10%	0.10%	150	150	450	18.2	18200	3.64	37.12	33.04
FC 280 + 0.10%		150	150	450	14.9	14900	2.98	30.39	
FC 280 + 0.10%		150	150	450	15.5	15500	3.1	31.61	
FC 280 + 0.20%	0.20%	150	150	450	22.9	22900	4.58	46.70	44.05
FC 280 + 0.20%		150	150	450	22.1	22100	4.42	45.07	
FC 280 + 0.20%		150	150	450	19.8	19800	3.96	40.38	
FC 280 + 0.30%	0.30%	150	150	450	14.5	14500	2.9	29.57	29.03
FC 280 + 0.30%		150	150	450	16.2	16200	3.24	33.04	
FC 280 + 0.30%		150	150	450	12	12000	2.4	24.47	
FC 280 + 0.40%	0.40%	150	150	450	12.3	12300	2.46	25.09	28.42
FC 280 + 0.40%		150	150	450	16.4	16400	3.28	33.45	
FC 280 + 0.40%		150	150	450	13.1	13100	2.62	26.72	

Fuente: Elaboración propia

Figura 58: Grafica de resistencia a la flexión a los 28 días de la muestra patrón y dosificadas con miel de caña - $f'c=210\text{kg/cm}^2$.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la figura N°58, se observa que la muestra patrón arroja resistencia a flexión de 23.18kg/cm², mientras que las dosificadas con miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% alcanzan resistencias promedio de 33.04kg/cm², 44.05kg/cm², 29.03kg/cm² y 28.42kg/cm² respectivamente, los resultados de la resistencia de todas las dosificaciones aumentan en 42.54%, 90.03%, 25.24% y 22.61% respecto al concreto patrón. En la edad que las muestras de concreto alcanzan la máxima resistencia, la dosificación más óptima es de 0.20% de adición de miel de caña, y a partir de la dosificación 0.30% la resistencia comienza a disminuir del pico máximo, pero se mantienen superior a la resistencia de la muestra patrón.

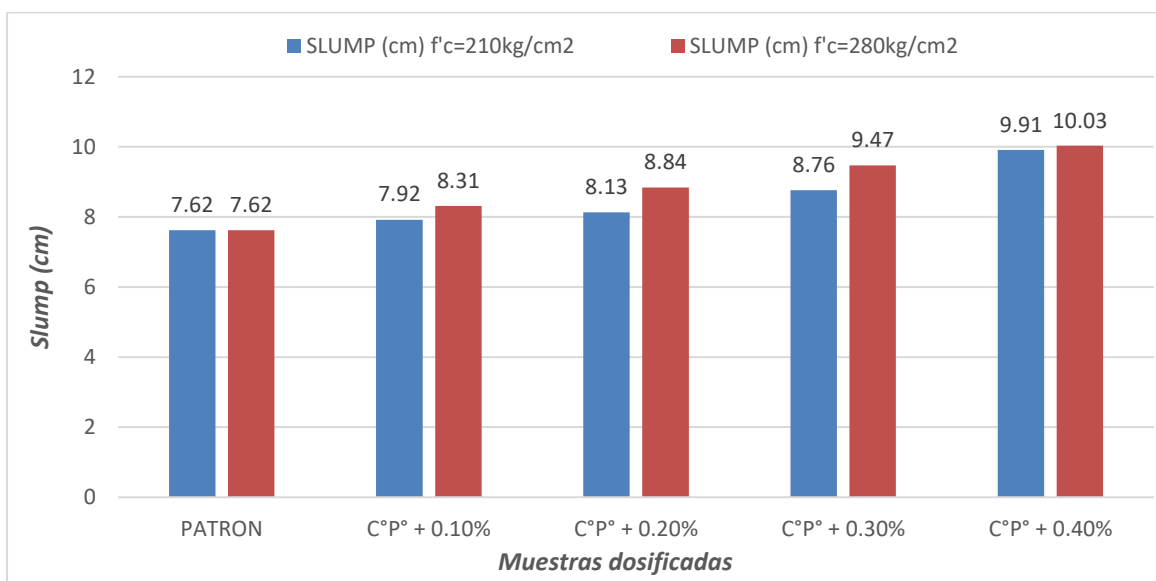
Objetivo específico 3: Determinar la influencia de la dosificación de la adición de miel de caña en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Sullana - 2022

Tabla 73: Influencia de la dosificación en la adición de miel de caña en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

MUESTRA	SLUMP (cm)		TIEMPO DE FRAGUADO	
	$f'c=210\text{kg/cm}^2$	$f'c=280\text{kg/cm}^2$	TIF	TFF
PATRON	7.62	7.62	162	242
C°P° + 0.10%	7.92	8.31	406	540
C°P° + 0.20%	8.13	8.84	267	457
C°P° + 0.30%	8.76	9.47	250	486
C°P° + 0.40%	9.91	10.03	361	536

Fuente: Elaboración propia

Figura 59: Slump, con dosificaciones de miel de caña.



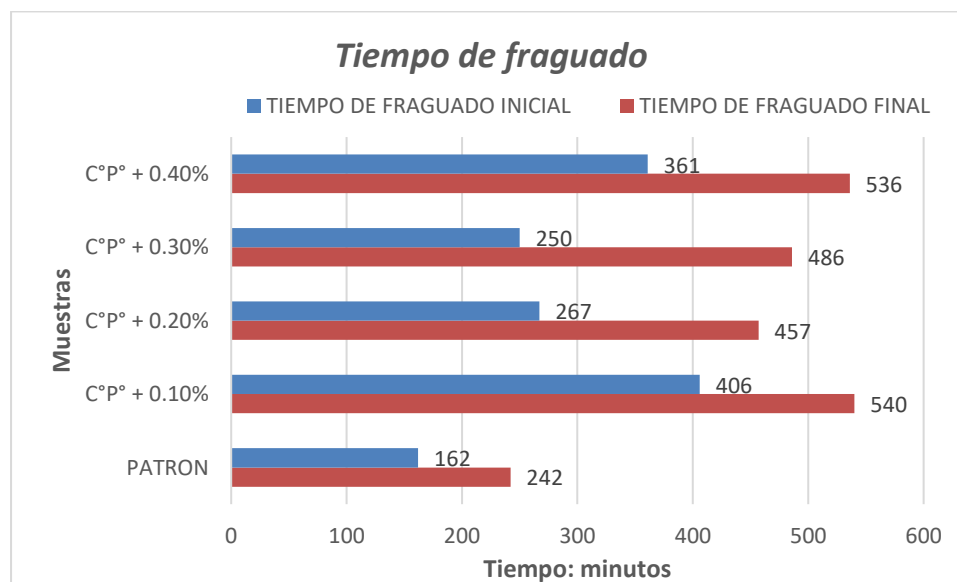
Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En la figura se observan los resultados del slump del concreto para resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$. La muestra patrón registró un asentamiento de 7.62cm en ambos diseños, y adicionando dosificaciones de miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% para la resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ arrojó asentamientos de 7.92cm, 8.13cm, 8.76cm y 9.91cm respectivamente y para la resistencia $f'c=280\text{kg/cm}^2$ arrojó asentamientos de 8.31cm, 8.84cm, 9.47cm y 10.03cm

respectivamente; la dosificación adicionando 0.40% de miel de caña hace que el concreto sea más trabajable, consiguiendo el asentamiento máximo de 9.91 cm y 10.03cm, lo cual representa un aumento de 30.05% y 31.62% respecto al patrón.

Figura 60: Tiempo de fraguado, con dosificaciones de miel de caña.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

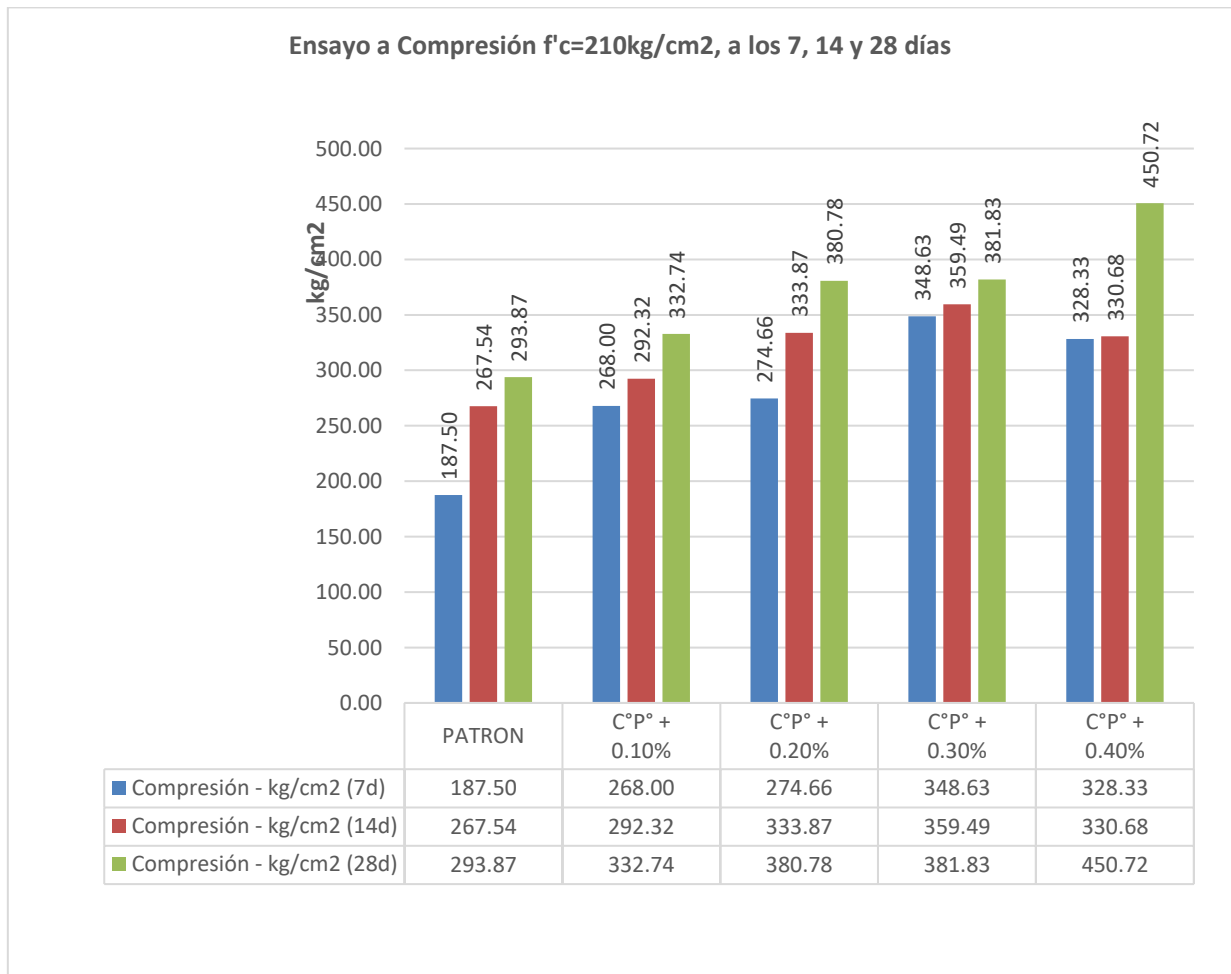
En el gráfico anterior, se tiene que el tiempo inicial de fraguado (TIF) para la muestra patrón es de 162 min y con las dosificaciones de miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% fue de 406 min, 267 min, 250 min y 361 min respectivamente, estas dosificaciones representan un incremento del TIF respecto a la muestra patrón en 150.62%, 64.81%, 54.32% y 122.84% respectivamente; mientras que el tiempo final de fraguado (TFF) para la muestra patrón es de 242 min y con las dosificaciones de miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% fue de 540 min, 457 min, 486 min y 535 min respectivamente, estas dosificaciones representan un incremento del TFF respecto a la muestra patrón en 123.14%, 88.84%, 100.83% y 121.49% respectivamente. Todas las dosificaciones adicionando miel de caña incrementa el tiempo inicial y final del fraguado de la mezcla, no obstante, la dosificación 0.10% mostró el mayor retraso en el tiempo inicial y final de fraguado.

Tabla 74: Influencia de la dosificación en la adición de miel de caña en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

DISEÑO	MUESTRAS	Resistencia a la Compresión kg/cm ²			Resistencia a la Tracción kg/cm ²			Resistencia a la Flexión kg/cm ²
		7d	14d	28d	7d	14d	28d	28d
$f'c=210\text{kg/cm}^2$	PATRON	187.50	267.54	293.87	25.18	28.03	30.89	24
	C°P° + 0.10%	268.00	292.32	332.74	28.33	29.13	30.94	37.19
	C°P° + 0.20%	274.66	333.87	380.78	26.12	29.01	32.11	38.61
	C°P° + 0.30%	348.63	359.49	381.83	25.94	27.88	32.6	35.42
	C°P° + 0.40%	328.33	330.68	450.72	25.01	26.61	34.98	27.46
$f'c=280\text{kg/cm}^2$	PATRON	241.12	332.32	371.14	22.10	25.72	31.25	23.18
	C°P° + 0.10%	413.82	448	503.55	29.70	30.69	34.08	33.04
	C°P° + 0.20%	311.87	326.15	372.65	26.02	25.94	34.58	44.05
	C°P° + 0.30%	308.33	322.68	369.34	24.63	25.30	37.85	29.03
	C°P° + 0.40%	270.18	233.66	357.27	23.60	24.51	28.65	28.42

Fuente: Elaboración propia

Figura 61: Resistencia a la compresión $f'c=210\text{kg/cm}^2$, con dosificaciones de miel de caña.

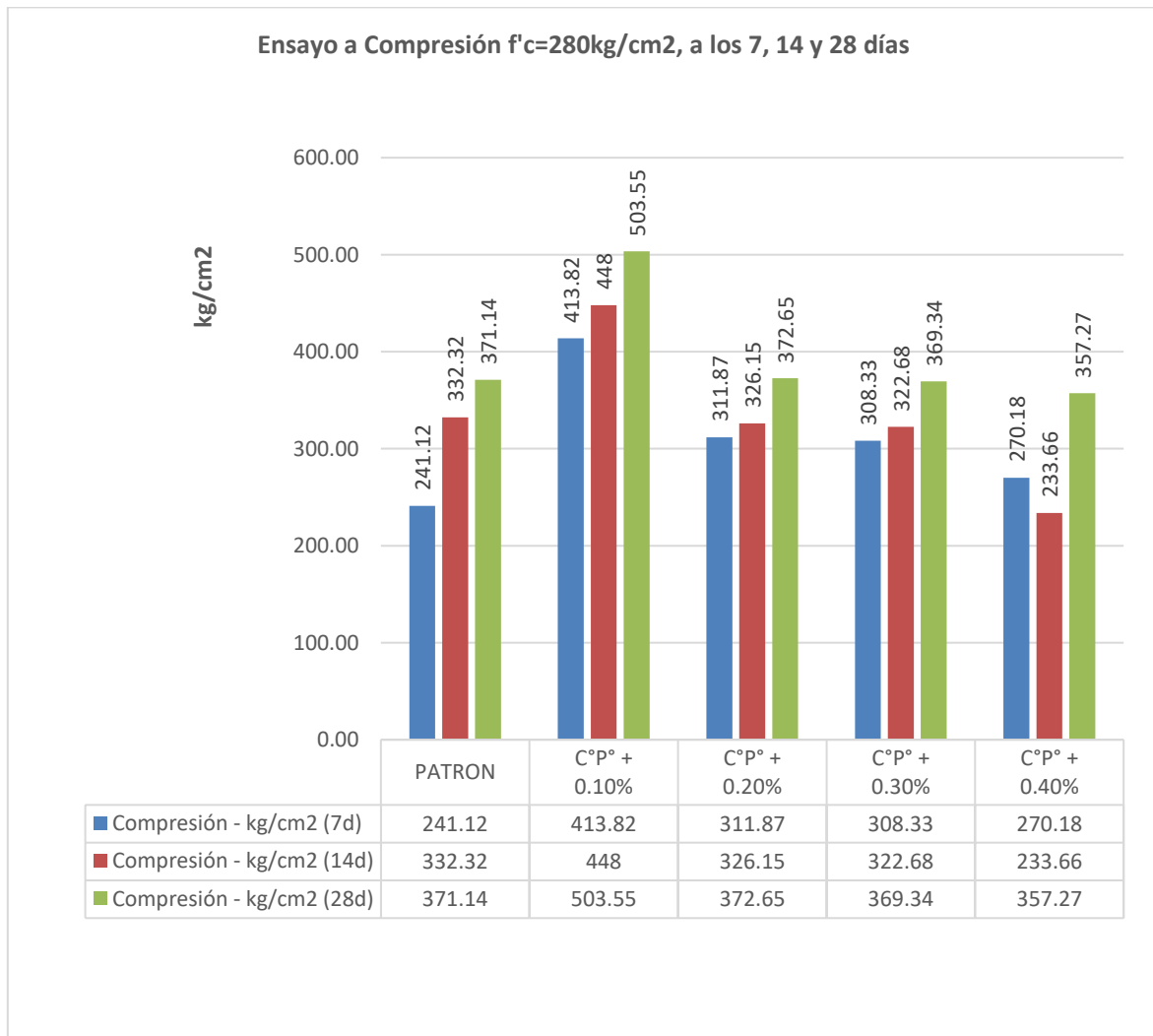


Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Del gráfico anterior, se observa el desarrollo de la resistencia a la compresión, tanto para el concreto patrón y para las dosificaciones de 0.10% 0.20%, 0.30% y 0.40% de adición de miel de caña, a los 7, 14 y 28 días. Los resultados obtenidos a la edad de 7 y 14 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.30% de adición de miel de caña al tener un incremento en estas edades en su resistencia del 85.94% y 34.37% respectivamente comparado con la muestra patrón, mientras que a la edad de 28 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.40% de adición de miel de caña al tener un incremento en esta edad en su resistencia del 53.37% comparado con la muestra patrón.

Figura 62: Resistencia a la compresión $f'c=280\text{kg/cm}^2$, con dosificaciones de miel de caña.

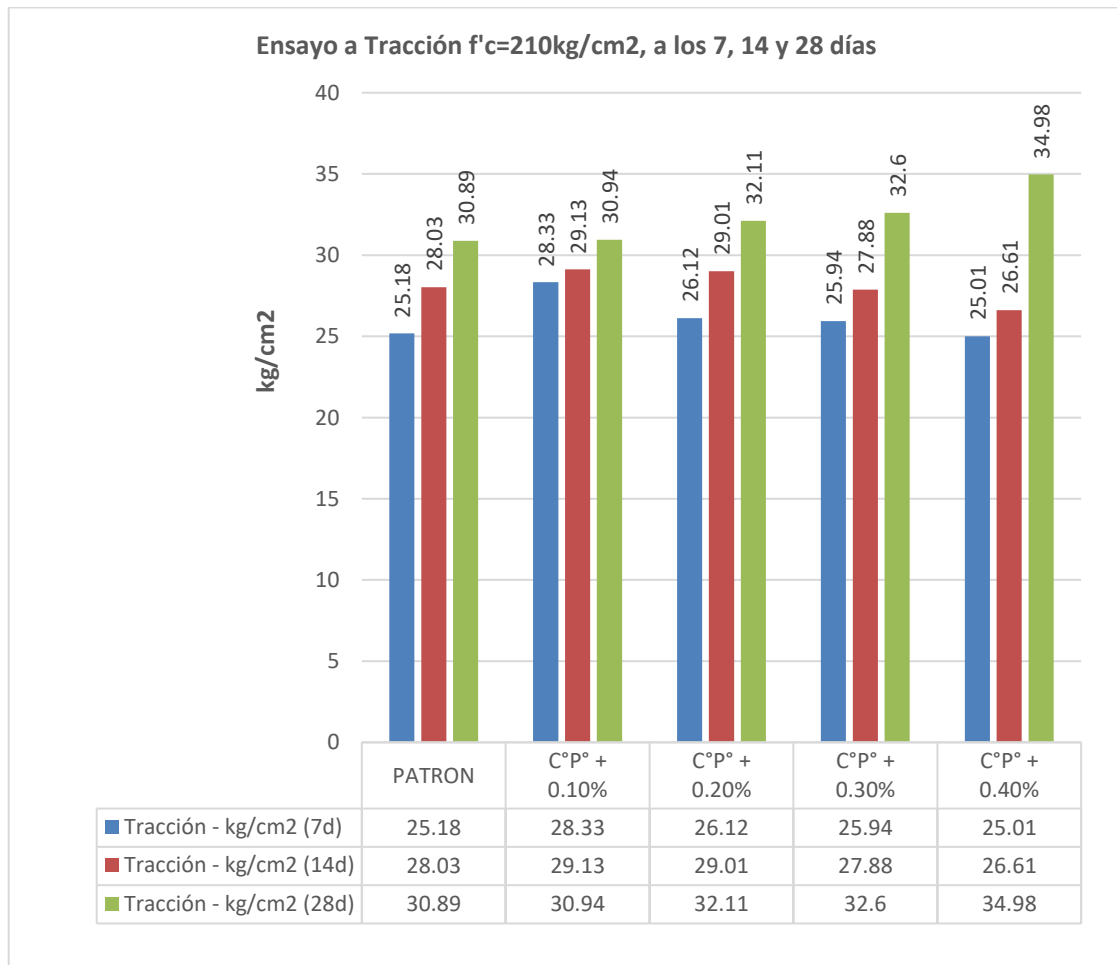


Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Del gráfico anterior, se observa el desarrollo de la resistencia a la compresión, tanto para el concreto patrón y para las dosificaciones de 0.10% 0.20%, 0.30% y 0.40% de adición de miel de caña, a los 7, 14 y 28 días. Los resultados obtenidos a la edad de 7 y 14 y 28 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.10% de adición de miel de caña al tener un incremento en estas edades en su resistencia del 71.62%, 34.81% y 35.68% respectivamente comparado con la muestra patrón.

Figura 63: Resistencia a la tracción $f'c=210\text{kg/cm}^2$, con dosificaciones de miel de caña.



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Del gráfico anterior, se obtiene los resultados de resistencia a la tracción indirecta para el diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para la muestra patrón y de las dosificaciones al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% de adición de miel de caña. Los resultados obtenidos son: a la edad de 7 y 14 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.10% de adición de miel de caña al tener un incremento en estas edades en su resistencia del 12.51% y 3.92% respectivamente comparado con la muestra patrón, mientras que los resultados obtenidos a la edad de 28 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.40% de adición de miel de caña al tener un incremento en esta edad en su resistencia del 13.24% comparado con la muestra patrón.

Figura 64: Resistencia a la tracción $f'c=280\text{kg/cm}^2$, con dosificaciones de miel de caña.

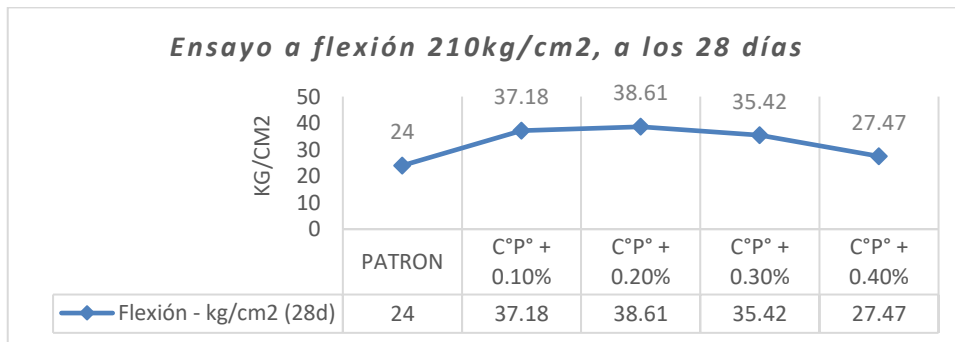


Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Del gráfico anterior, se muestran los resultados de resistencia a la tracción indirecta para el diseño $f'c=280\text{kg/cm}^2$ para la muestra patrón y de las dosificaciones al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% de adición de miel de caña. A la edad de 7 y 14 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.10% de adición de miel de caña al tener un incremento en estas edades en su resistencia del 34.39% y 19.32% respectivamente comparado con la muestra patrón, mientras que los resultados a la edad de 28 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.30% de adición de miel de caña al tener un incremento en esta edad en su resistencia del 21.12% comparado con la muestra patrón.

Figura 65: Resistencia a la flexión $f'c=210\text{kg/cm}^2$, con dosificaciones de miel de caña.

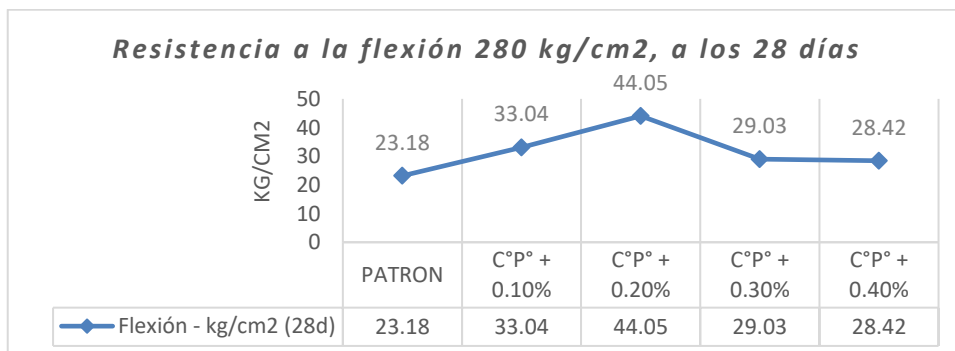


Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Del gráfico anterior, se muestran los resultados obtenidos del ensayo de resistencia a flexión para el diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para la muestra patrón y de las dosificaciones al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% de adición de miel de caña. A la edad de 28 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.20% de adición de miel de caña al tener un incremento en esta edad en su resistencia del 60.88% comparado con la muestra patrón.

Figura 66: Resistencia a la flexión $f'c=280\text{kg/cm}^2$, con dosificaciones de miel de caña.



Fuente: Elaboración propia

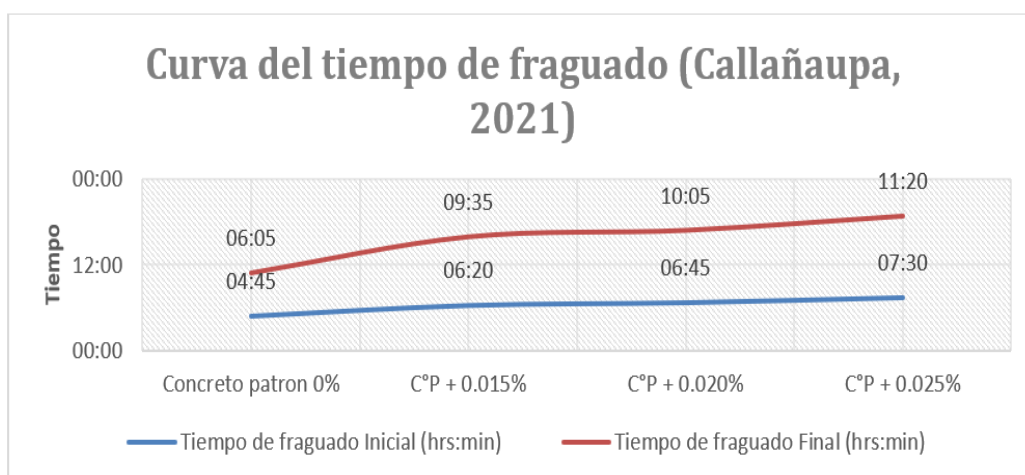
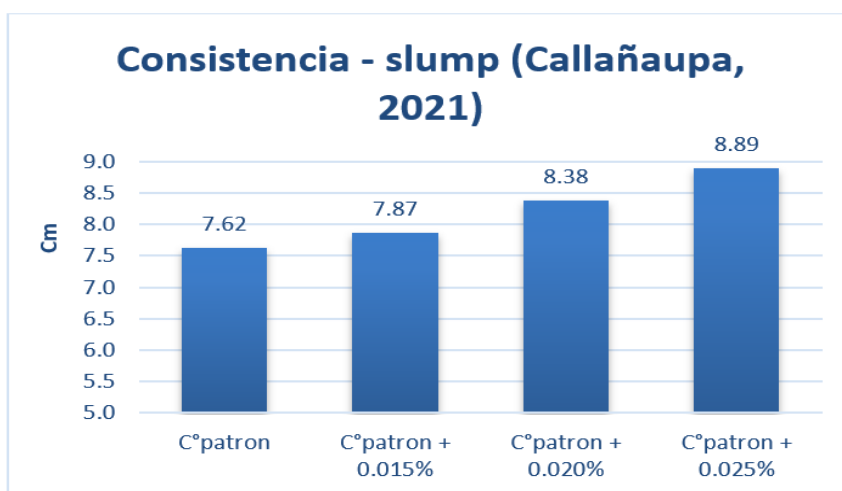
Interpretación:

Del gráfico anterior, se muestran los resultados obtenidos del ensayo de resistencia a la flexión para el diseño $f'c=218\text{kg/cm}^2$ para la muestra patrón y de las dosificaciones al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% de adición de miel de caña. A la edad de 28 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.20% de adición de miel de caña al tener un incremento en esta edad en su resistencia del 90.03% comparado con la muestra patrón.

V. DISCUSIÓN

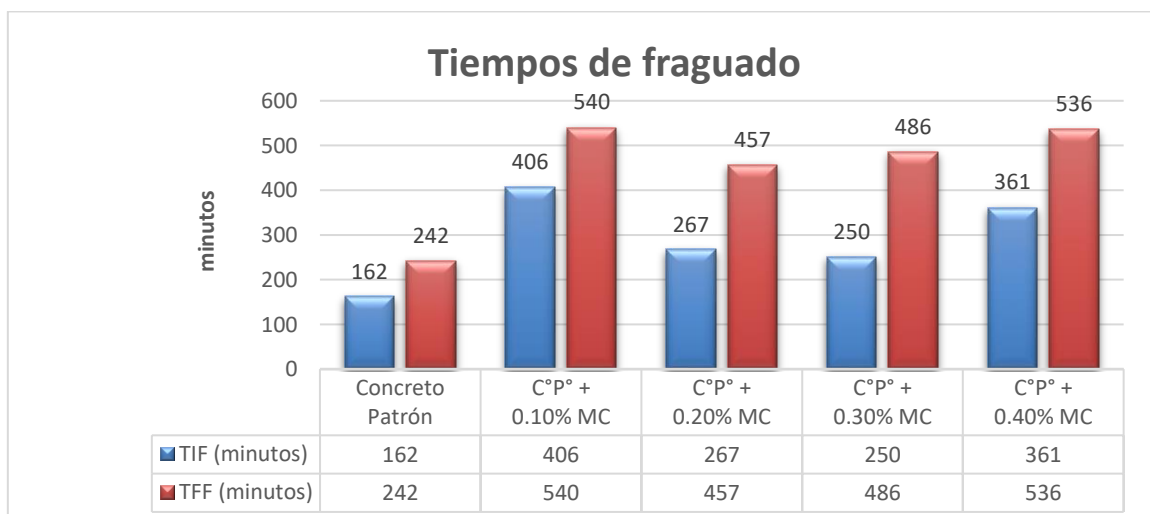
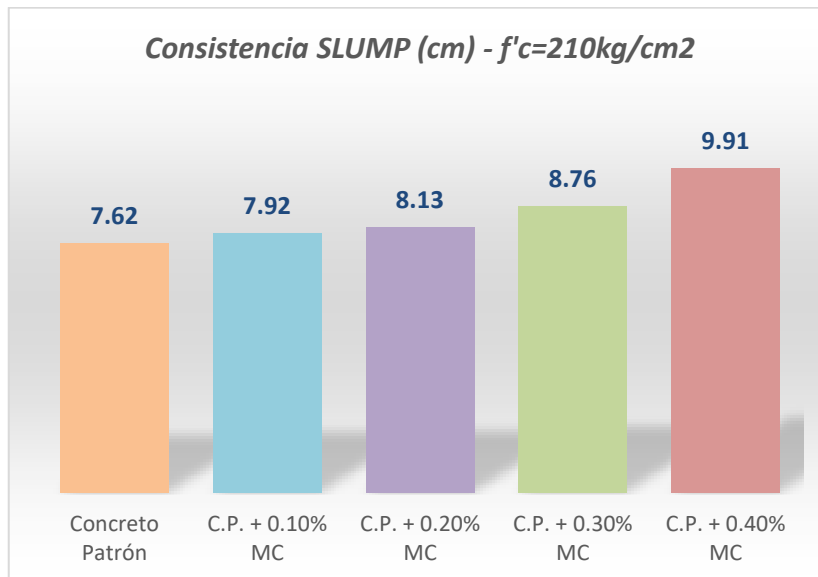
Objetivo específico 1: Determinar cómo influye la adición de miel de caña en las propiedades físicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Sullana – 2022.

Callañaupa (2021), en su investigación estudió el uso de la sacarosa en dosis de 0.015%, 0.020% y 0.25%, para concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, en los que concluyó respecto a las propiedades físicas, lo siguiente: Asentamiento, en la muestra patrón obtuvo 7.62cm de asentamiento y en las que adicionó dosificaciones obtuvo 7.87cm, 8.38cm, y 8.89cm; Tiempo de fraguado, en la muestra patrón obtuvo un TIF de 04hor:45min y un TFF de 06hor:05min, y en las muestras que adición las dosificaciones obtuvo TIF de 06hor:20min, 06hor:45min y 07hor:30min respectivamente, y obtuvo TFF de 09hor:35min, 10hor:05min y 11hor:20min respectivamente.



Fuente: Elaboración propia

En la presente investigación, en cuanto a la consistencia, la muestra patrón tuvo asentamiento de 7.62cm, y adicionando dosificaciones de miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% arrojó asentamientos de 7.92cm, 8.13cm, 8.76cm y 9.91cm respectivamente; la dosificación adicionando 0.40% de miel de caña hace que el concreto sea más trabajable; en cuanto al tiempo de fraguado, se tiene que el tiempo inicial de fraguado (TIF) para la muestra patrón es de 162 min y con las dosificaciones de miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% fue de 406 min, 267 min, 250 min y 361 min respectivamente; mientras que el tiempo final de fraguado (TFF) para la muestra patrón es de 242 min y con las dosificaciones de miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% fue de 540 min, 457 min, 486 min y 536 min respectivamente, todas las dosificaciones adicionando miel de caña incrementa el tiempo inicial y final del fraguado de la mezcla.

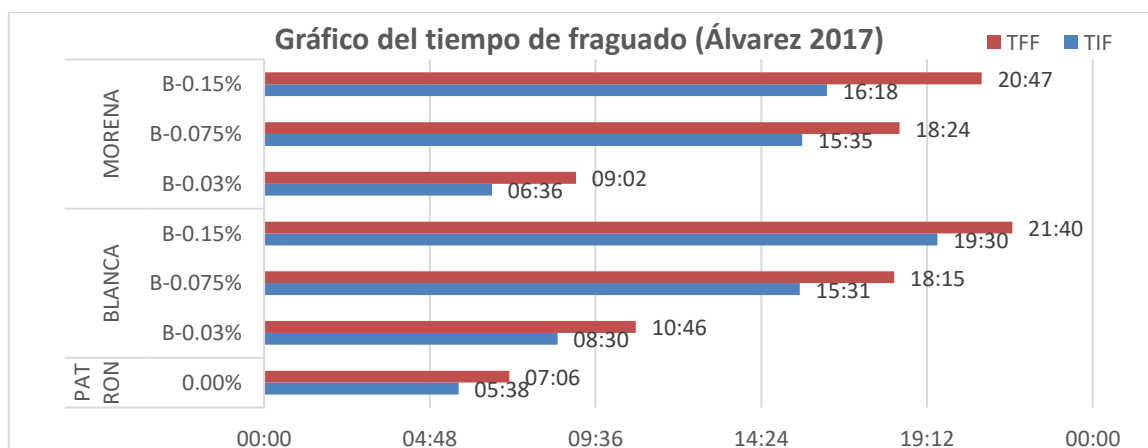


Para Callañaupa (2021), respecto al tiempo de fraguado, con cada cantidad mayor adicionado de sacarosa registraron mayores tiempos de fraguado inicial y final; y con respecto a la consistencia, mientras más alta la dosificación de adición de sacarosa, mayor fue el asentamiento que registró. En la presente investigación todas las dosificaciones generan retraso en el tiempo de fraguado inicial y final, no obstante, la dosificación que generó el mayor retraso fue de 0.10% de adición de miel de caña; y con la adición de la miel de caña el asentamiento de la mezcla es mayor, ofreciendo mayor trabajabilidad al concreto. Por tal motivo existe coincidencia en los resultados referidos a la consistencia, y similitud en los resultados referidos al tiempo de fraguado.

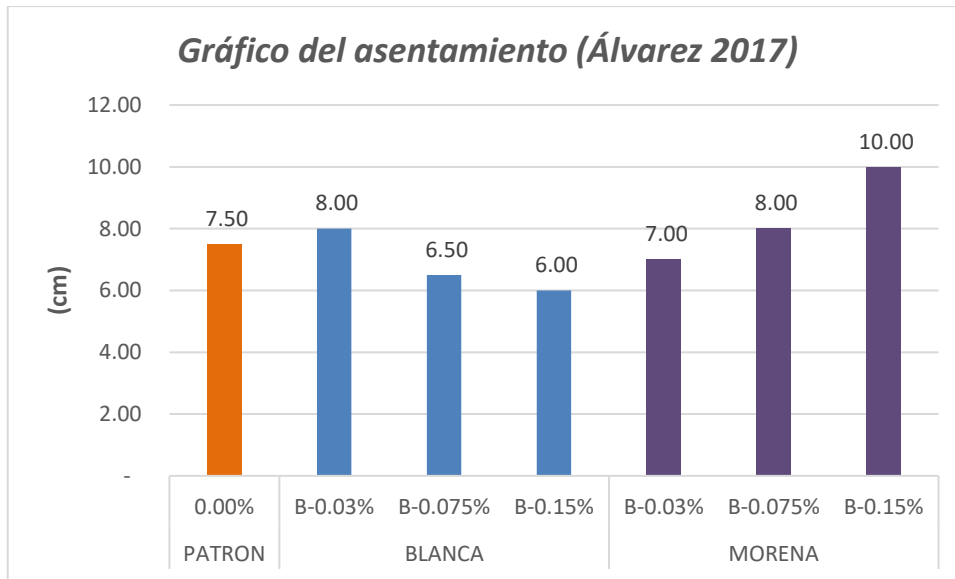
Tanto las dosificaciones desarrolladas por de Callañaupa (2021) como las desarrolladas en la presente investigación cumplen con el asentamiento de 3” – 4” según el comité ACI 211.1.

La investigación efectuada por Álvarez (2017), en la que añadió dosis de 0.03%, 0.075% y 0.15% de azúcar morena y blanca, en del concreto de resistencia de 281kg/cm² a los 28 días. La adherencia de estos materiales también ha cambiado el valor del tiempo de fragua y la consistencia. Así pues, obtiene en el patrón un tiempo inicial de fraguado (TIF) de 5hrs 38min y tiempo final de fraguado (TFF) de 7hrs 06min, se adicionó gradualmente el aditivo utilizado, siendo la azúcar blanca el que generó un retraso mayor con dosis de 0.15% arrojando un TIF de 19 hrs 30min de y un TFF de 21hrs 40min.

Por otro lado, se observa que no hay una clara relación de incremento o disminución en la consistencia del concreto fresco con la cantidad de azúcar adicionada.



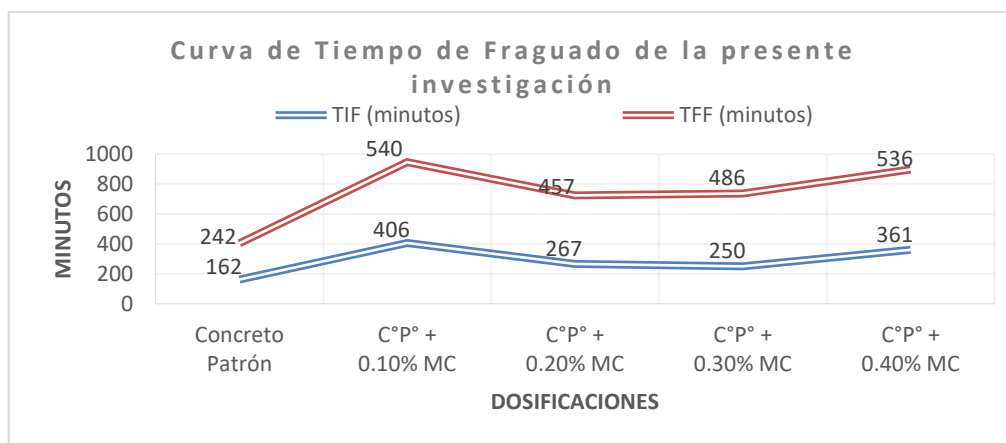
Fuente: Elaboración propia



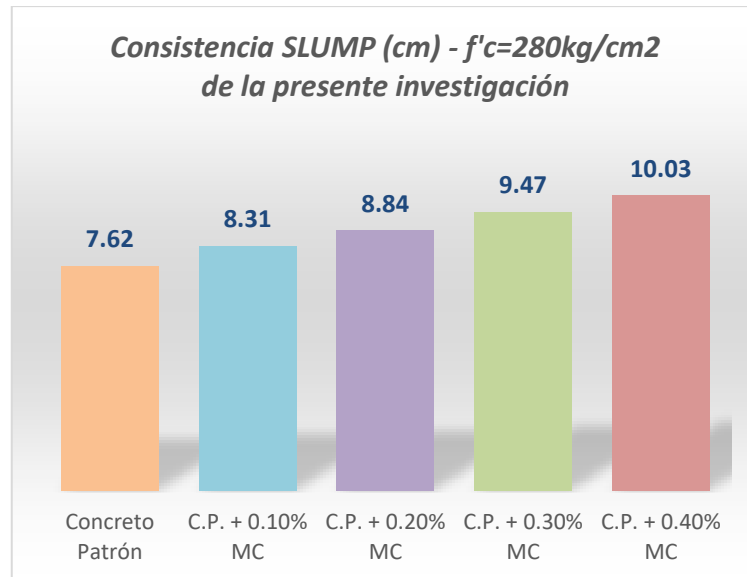
Fuente: Elaboración propia

En esta investigación, todas las dosificaciones estudiadas generan retraso en tiempo de fraguado inicial y final de la mezcla, siendo la dosificación 0.10% de adición de miel de caña la que genera a un TIF de 406 min y TFF de 540 min, el cual corresponde al pico más elevado del retraso del fraguado.

En relación a la consistencia, todos los resultados muestran que a mayor adición de miel de caña, genera que el concreto aumente progresivamente su asentamiento, obteniéndose que cada vez el concreto sea más trabajable.



Fuente: Elaboración propia



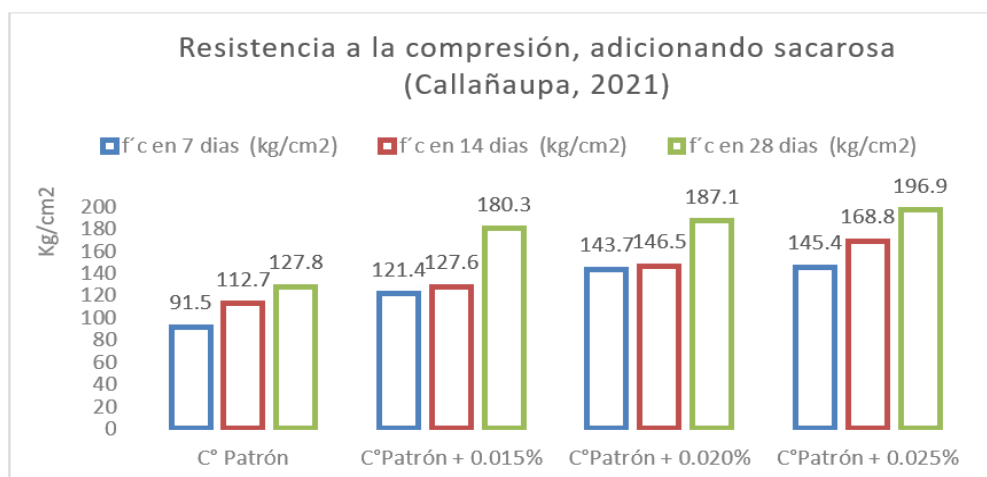
Fuente: Elaboración propia

Para Álvarez (2017), respecto al tiempo de fraguado, en todas sus dosificaciones que adicionó azúcar blanca y azúcar morena registró mayores tiempos de fraguado inicial y final; con respecto a la consistencia, en el uso de azúcar blanca con la dosificación de 0.03% incrementó el asentamiento, sin embargo en las siguientes dosificaciones utilizadas disminuyeron llegando a ser inferiores del patrón, mientras que utilizando azúcar morena en la dosificación de 0.03% disminuyó el asentamiento comparado con el patrón, y con las siguientes dosificaciones utilizadas aumento la consistencia siendo superior a la muestra patrón. En esta investigación, con la dosificación de miel de caña al 0.10%, el tiempo de fraguado se incrementa, siendo estos tiempos de fraguado superiores que las dosificaciones con mayor adición de miel de caña; por otro lado, a mayor dosificación de miel de caña el asentamiento es mayor, ofreciendo mayor trabajabilidad al concreto. Por tal motivo existe similitud en los resultados referidos al tiempo de fraguado y discrepancia en los resultados referidos a la consistencia del concreto.

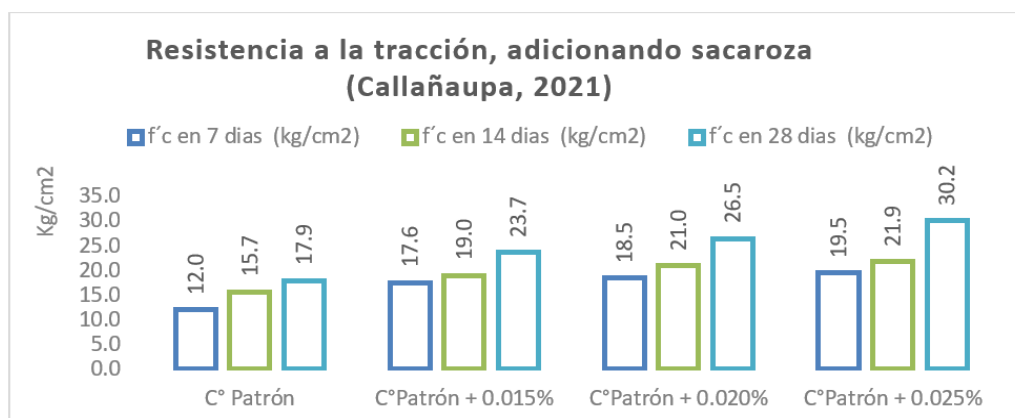
Objetivo específico 2: Determinar cómo influye la adición de miel de caña en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Sullana – 2022

Callañaupa (2021). En su investigación determina las propiedades mecánicas del concreto para resistencia diseñada de $f'c=210\text{kg/cm}^2$, adicionando sacarosa en la mezcla en dosificaciones de 0.015%, 0.020% y 0.025%.

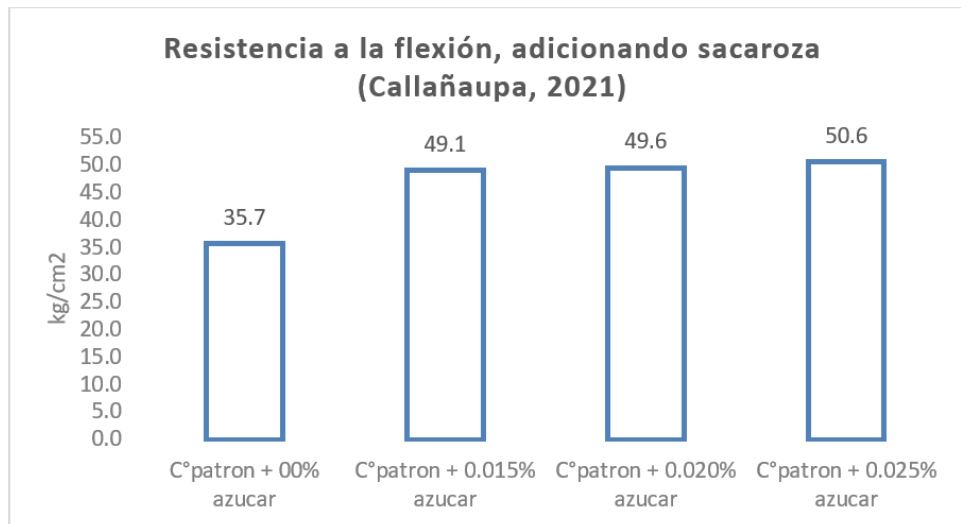
Los resultados de los ensayos de las propiedades mecánicas de las muestras incrementan su resistencia progresivamente hasta la dosificación de 0.025% en todas las edades y en todos los ensayos efectuados, siendo esta dosificación la más óptima. Respecto a la resistencia a la compresión, todos sus resultados obtenidos superan el patrón, pero no superaron la resistencia diseñada.



Fuente: Elaboración propia



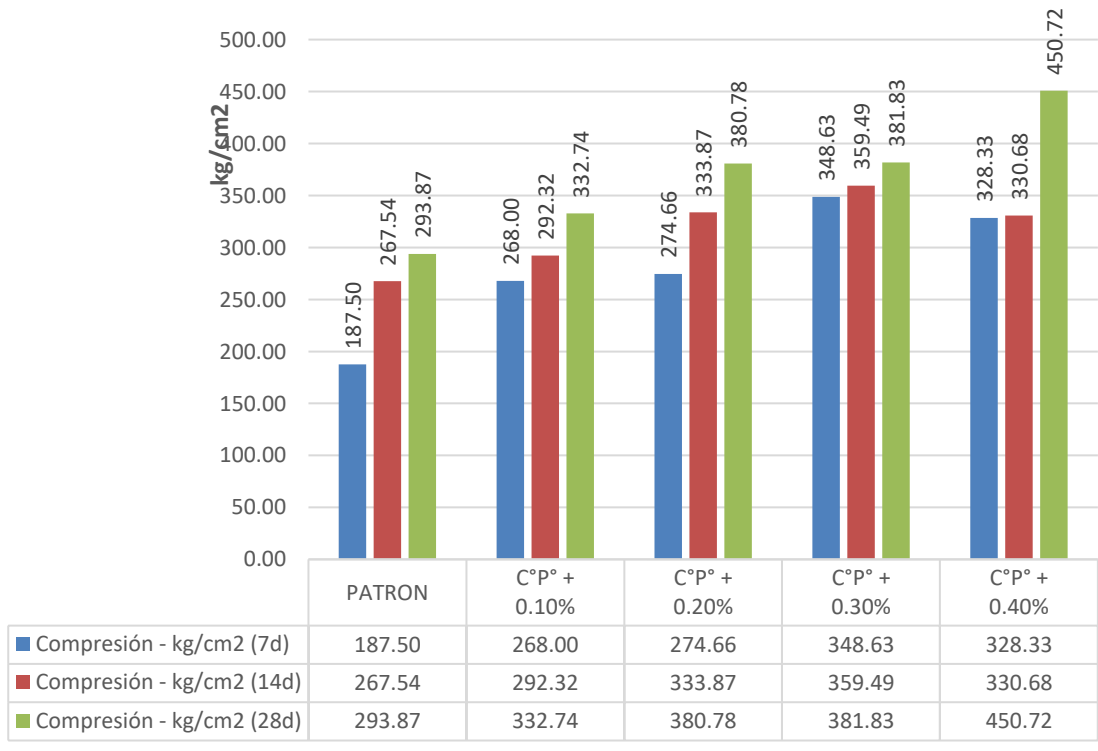
Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

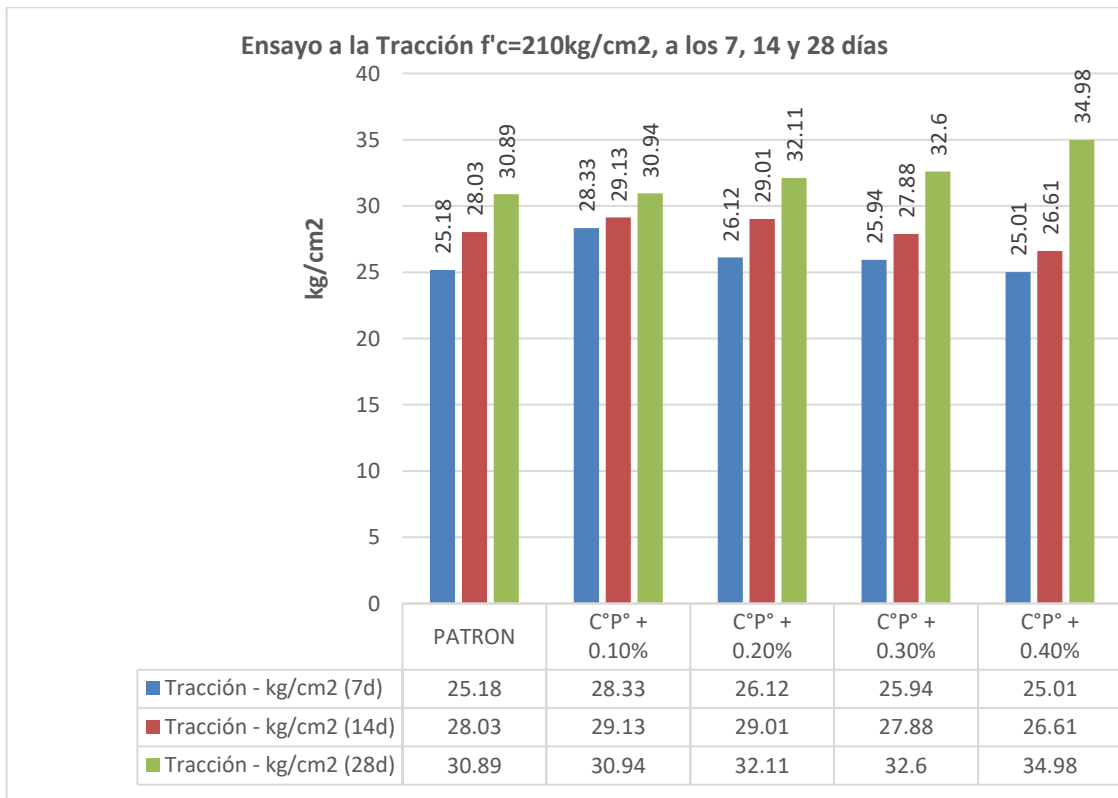
En la presente investigación, se han obtenido resultados de las propiedades mecánicas del concreto adicionando dosificaciones de miel de caña en 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40%. La resistencia a la compresión, a los 7 y 14 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.30% de adición de miel de caña al tener un incremento en estas edades en su resistencia del 85.94% y 34.37% respectivamente comparado con la muestra patrón, mientras que los datos que se recopilan después de 28 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.40% de adición de miel de caña al tener un incremento en esta edad en su resistencia del 53.37% comparado con la muestra patrón. La resistencia a la tracción, a la edad de 7 y 14 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.10% de adición de miel de caña al tener un incremento en estas edades en su resistencia del 12.51% y 3.92% respectivamente comparado con la muestra patrón, mientras que los resultados obtenidos a la edad de 28 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.40% de adición de miel de caña al tener un incremento en esta edad en su resistencia del 13.24% comparado con la muestra patrón. La resistencia a la flexión, a los 28 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.20% de adición de miel de caña al tener un incremento en esta edad en su resistencia del 60.88% comparado con la muestra patrón.

Ensayo a la Compresión f'c=210kg/cm2, a los 7, 14 y 28 días

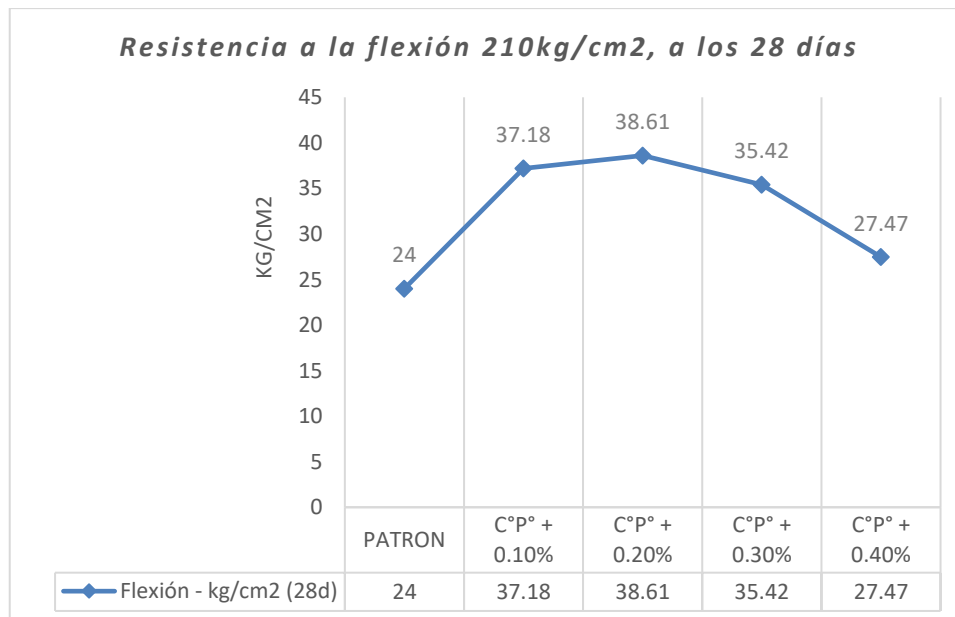


Fuente: Elaboración propia

Ensayo a la Tracción f'c=210kg/cm2, a los 7, 14 y 28 días



Fuente: Elaboración propia

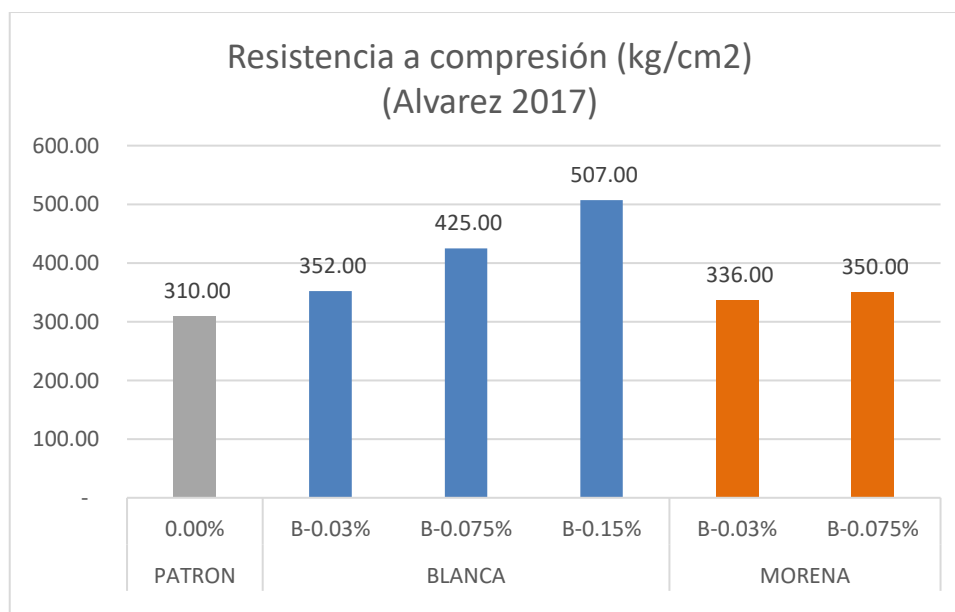


Fuente: Elaboración propia

Para Callañaupa (2021). La resistencia óptima para todas las propiedades mecánicas (compresión, tracción y flexión) del concreto es de 0.025% de adición de sacarosa al alcanzar las máximas resistencias ensayadas. En la presente investigación las dosificaciones óptimas varían en los resultados obtenidos más favorables, las dosis óptimas para la resistencia a la compresión para las edades de 7 y 14 días es de 0.30% de adición y a la edad de 28 días la dosis óptima es de 0.40% de adición; en cuanto a la resistencia a la tracción las dosificaciones óptimas son, para las edades de 7, 14 días es de 0.10% de adición y a la edad de 28 días la dosis óptima es de 0.40% de adición; y por último, la dosis óptima para la resistencia a la flexión es de 0.20% de adición de miel de caña. En ese sentido, se puede determinar que existe similitud en los resultados referidos a las propiedades mecánicas.

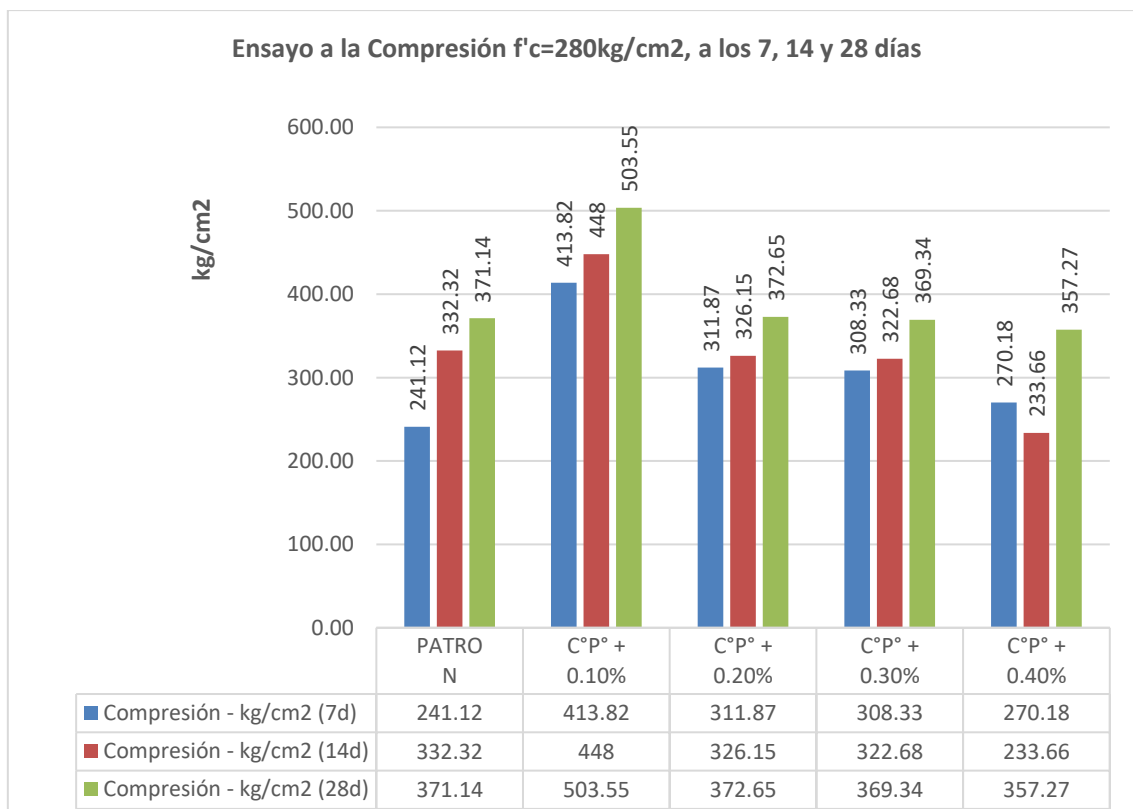
Los resultados de resistencia a la compresión, obtenidos por Callañaupa (2021) superan el resultado del patrón, pero no superaron la resistencia diseñada; en la presente investigación todas las dosificaciones óptimas superan la resistencia obtenida por el concreto patrón y a la resistencia diseñada.

Álvarez (2017) investigó el uso del azúcar como aditivo retardante y modificador de resistencia, para lo cual empleó azúcar blanca y azúcar morena, tomando como diseño a los 28 días la resistencia de 281kg/cm²; los resultados de la resistencia a la compresión para el concreto patrón es de 310kg/cm², empleando azúcar blanca en dosis de 0.030%, 0.075% y 0.15% obtuvo resultados a compresión de 352kg/cm², 425 kg/cm² y 507 kg/cm² respectivamente, y empleando azúcar morena en dosis de 0.030% y 0.075% obtuvo resultados de 336kg/cm² y 350kg/cm², en la que se evidencia que todos los resultados en los que dosificó azúcar blanca y azúcar morena son superiores al resultado del concreto patrón.



Fuente: Elaboración propia

En la presente investigación, se han obtenido resultados de resistencia a la compresión para diseño de concreto $f'_c=280\text{kg/cm}^2$, mediante una muestra patrón y adicionando dosificaciones de miel de caña en 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40%. A la edad de 7, 14 y 28 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.10% de adición de miel de caña al tener un incremento en estas edades en su resistencia del 71.62%, 34.81% y 35.68% respectivamente comparado con la muestra patrón.



Fuente: Elaboración propia

Para Álvarez (2017) la resistencia óptima correspondió a la mayor cantidad de azúcar empleada, es decir a más azúcar utilizada, mayor fue la resistencia obtenida. En la presente investigación la dosificación óptima en las edades de 7, 14 y 28 días es de 0.10% de adición de miel de caña, a partir de la dosificación 0.20% la resistencia disminuye, no decayendo de la muestra base en su edad de madurez. En ese sentido, se puede determinar que existe similitud en los resultados referidos a resistencia a la compresión.

A su máxima edad de madurez, los resultados óptimos de resistencia a la compresión, obtenidos por Álvarez (2017) superan el resultado del patrón, así como la resistencia diseñada; asimismo, en la presente investigación la dosificación óptima supera la resistencia obtenida por el concreto patrón y a la resistencia diseñada.

Objetivo específico 3: Determinar la influencia de la dosificación de la adición de miel de caña en las propiedades del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ y $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Sullana – 2022

Callañaupa (2021), en su investigación que tuvo como objetivo analizar la utilización de sacarosa para evaluar las propiedades físicas y mecánicas del concreto elaborado. Luego de realizar ensayos con dosis de sacarosa en proporciones de 0.015%, 0.020% y 0.025%, respecto al peso de cemento, resulta como dosificación óptima la adición de 0.025% de sacarosa, la cual modifica favorablemente las propiedades del concreto, pues en sus propiedades físicas aumentando su tiempo de fraguado y a su vez aumenta su Slump ofreciendo mejor trabajabilidad, y en sus propiedades mecánicas mejora la resistencia de compresión, tracción y flexión.

Por otro lado, en esta investigación donde se analizaron las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en mezclas con adición de miel de caña en dosis de 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% respecto al peso del cemento. Los ensayos también concluyeron que la adición de miel de caña mejora el valor de esfuerzo por compresión, tracción y flexión, obteniendo dosificaciones óptimas variadas. Además, también modifican los valores de asentamiento y cambian los tiempos de fraguado inicial y final influyendo en el retraso de estos tiempos. Por lo tanto, comparando los resultados en ambas investigaciones, y teniendo en cuenta que la miel de caña contiene la propiedad de la sacarosa, este funciona como adhesivo natural influyendo favorablemente en sus resultados.

En la investigación de Álvarez (2017), donde se utiliza azúcar morena y blanca como materiales retardantes y modificadores de resistencia. Los ensayos analizan muestras con dosificaciones de 0.03%, 0.075% y 0.15% de azúcar blanca y de azúcar morena, concluyendo que dichos aditivos adicionados mejoran las propiedades mecánicas, sumado a eso, también varían los tiempos de fraguado y los grados de consistencia Slump, a mayor contenido de azúcar, más variación.

Por otro lado, en esta investigación donde se analizaron las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$ en mezclas con miel de caña en dosis de 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% respecto al peso del cemento. Los ensayos también concluyen que la adición de miel de caña mejora el valor de esfuerzo por

compresión, tracción y flexión de cada muestra. Además, también modifican los valores de asentamiento y cambian los tiempos de fraguado inicial y final.

Por lo tanto, comparando los resultados en ambas investigaciones, y teniendo en cuenta que la miel de caña contiene la propiedad de la sacarosa, este funciona como adhesivo natural influyendo favorablemente en sus resultados.

VI. CONCLUSIONES

La presente investigación concluye que la adición de miel de caña influye favorablemente en las propiedades físicas y mecánicas del concreto, generando cambios en estas propiedades que mejoran las características de la mezcla en su estado fresco y en el estado endurecido.

1. Los resultados obtenidos mediante los ensayos de esta investigación ayudan a confirmar el supuesto ante el cual, la miel de caña puede ser usada como aditivo porque tiene un grado de influencia positivo en las propiedades del concreto elaborado. Así pues, habiendo realizado los respectivos ensayos y analizando el concreto en su estado fresco, se han logrado obtener los siguientes resultados:

- El asentamiento, para el diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$, arrojó en el concreto patrón un asentamiento de 7.62cm y adicionando dosificaciones de miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% arrojó asentamientos de 7.92cm, 8.13cm, 8.76cm y 9.91cm respectivamente; la dosificación adicionando 0.40% de miel de caña permite al concreto aumentar sus valores de trabajabilidad, logrando conseguir un valor Slump de 9.91cm. El asentamiento, para el diseño $f'c=280\text{kg/cm}^2$, arrojó en el concreto patrón un asentamiento de 7.62cm y adicionando dosificaciones de miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% arrojó asentamientos de 8.31cm, 8.84cm, 9.47cm y 10.03cm respectivamente; la dosificación adicionando 0.40% de miel de caña aumenta la trabajabilidad hasta 10.03 cm en el valor de Slump. Todos los resultados se encuentran entre el rango de asentamiento de 3" a 4", cumpliendo así con los parámetros que la norma ASTM-143 exige.
- El tiempo de fraguado de la mezcla, arrojan los resultados siguientes, el tiempo inicial de fraguado (TIF) para la muestra patrón es de 162 min y con las dosificaciones de miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% fue de 406 min, 267 min, 250 min y 361 min respectivamente, estas dosificaciones representan un incremento del TIF respecto a la muestra patrón en 150.62%, 64.81%, 54.32% y 122.84% respectivamente; mientras que el tiempo final de fraguado (TFF) para la muestra patrón es de 242 min y con

las dosificaciones de miel de caña al 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% fue de 540 min, 457 min, 486 min y 536 min respectivamente, estas dosificaciones representan un incremento del TFF respecto a la muestra patrón en 123.14%, 88.84%, 100.83% y 121.49% respectivamente. Todas las dosificaciones adicionando miel de caña incrementa el tiempo inicial y final del fraguado de la mezcla, por lo que la adición de miel de caña en el concreto funciona como retardante de fragua.

2. Además de los beneficios obtenidos en la trabajabilidad, la miel de caña como aditivo natural para el concreto, también modifica de manera favorable las propiedades mecánicas de la mezcla analizada, mejorando la resistencia a la compresión, tracción y flexión. A continuación, se presenta las conclusiones respecto a dicho análisis:

- Resistencia a la compresión. Para el diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$, a la edad de 7 y 14 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.30% de adición de miel de caña al tener un incremento en estas edades en su resistencia del 85.94% y 34.37% respectivamente comparado con la muestra patrón, mientras que los resultados obtenidos a la edad de 28 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.40% de adición de miel de caña al tener un incremento en esta edad en su resistencia del 53.37% comparado con la muestra patrón. Para el diseño $f'c=280\text{kg/cm}^2$, a la edad de 7 y 14 y 28 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.10% de adición de miel de caña al tener un incremento en estas edades en su resistencia del 71.62%, 34.81% y 35.68% respectivamente comparado con la muestra patrón.
- Resistencia a la Tracción. Para el diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$, a la edad de 7 y 14 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.10% de adición de miel de caña al tener un incremento en estas edades en su resistencia del 12.51% y 3.92% respectivamente comparado con la muestra patrón, mientras que los resultados obtenidos a la edad de 28 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.40% de adición de miel de caña al tener un incremento en esta edad en su resistencia del 13.24% comparado con la muestra patrón. Para el diseño $f'c=280\text{kg/cm}^2$, a la edad de 7 y 14 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.10% de adición de miel de caña al tener un incremento en estas edades en su resistencia del 34.39% y

- 19.32% respectivamente comparado con la muestra patrón, mientras que los resultados obtenidos a la edad de 28 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.30% de adición de miel de caña al tener un incremento en esta edad en su resistencia del 21.12% comparado con la muestra patrón.
- Resistencia a la Flexión. Para el diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$, los resultados obtenidos a la edad de 28 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.20% de adición de miel de caña al tener un incremento en esta edad en su resistencia del 60.88% comparado con la muestra patrón. Para el diseño $f'c=280\text{kg/cm}^2$, los resultados obtenidos a la edad de 28 días arrojan que la dosificación óptima es de 0.20% de adición de miel de caña al tener un incremento en esta edad en su resistencia del 90.03% comparado con la muestra patrón.
3. Los valores obtenidos de los ensayos permiten afirmar que la adicción de miel de caña como un modificante para las propiedades del concreto, si es favorable, pues las muestras con dosis de 0.10%, 0.20%, 0.30% y 0.40% respecto a la mezcla base, arrojaron valores favorables que ayudan al concreto endurecido y también durante su etapa de preparación.

VII. RECOMENDACIONES

1. Luego del estudio general de esta investigación, es posible recomendar, para las construcciones de cualquier índole, el uso y prueba de la miel de caña para la elaboración de mezclas, Cabe resaltar que será necesario realizar una verificación del contenido de sacarosa presente en la miel empleada como aditivo.
2. Se recomienda realizar diversas investigaciones tomando la presente como antecedente, al haberse demostrado que el uso de miel de caña muestra resultados favorables. En ese sentido, también será necesario considerar que los tiempos de fragua no difieran respecto al concreto patron utilizado en la construcción. En adición a ello, se puede observar que para climas muy cálidos, el uso de la miel de caña, por su contenido de sacarosa, reduciría de manera significativa la aparición de juntas frías por su efecto retardante que posee.
3. Se recomienda que, al realizarse el procedimiento de curado de las probetas y vigas prismáticas, se realice por métodos de inmersión hasta llegar a los tiempos de ejecución de ensayos, agregando cal al agua para activar la máxima potencialidad que el concreto puede ofrecer. De este modo, se asegura una mejor concentración de resultados.
4. Se recomienda que antes a los ensayos de resistencias mecánicas las muestras sean secadas en ambientes eficientes y con temperaturas reguladas para que ello no influya en la obtención de datos y se logren obtener resultados más precisos.
5. Finalmente, es preciso recomendar la evaluación del concreto a lo largo de un determinado tiempo, que permitirá contrastar la diferencia de variaciones de resistencia que adquiere el concreto debido al completo secado.

REFERENCIAS

- **ABANTO, Flavio. (2017).** Tecnología del concreto. Tercera edición. Lima: San Marcos E.I.R.L. 248pp.
- **CALLAÑAUPA, Ronald (2021).** “Influencia de la adición de sacarosa, en las propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm², distrito de Chinchero, Cusco -2021. Tesis (Ingeniería Civil). Lima: Universidad Cesar Vallejo.
- **ALCALDE, Alcalde, Julio (2019).** “Análisis comparativo de las principales propiedades mecánicas de un concreto patrón con aditivo natural (azúcar) y con aditivo chemaplast”. Tesis (Ingeniería Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego. Disponible en. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/4641>
- **ÁLVAREZ Julio. (2017).** “Azúcar como Aditivo Retardante y Modificador de Resistencia para mezclas de Concreto” Tesis (Ingeniería Civil). Guatemala Universidad de San Carlos, Guatemala. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/6681>.
- **ACI 211, American Institute Concrete (1987).** Guía práctica para el diseño de mezcla del hormigo. Colombia 198pp. Publicado: 2019-07-11, Disponible en: <https://docer.com.ar/doc/n5exx8>
- **ARIAS, Fidias. (2012).** El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica. Sexta edición. Caracas 137pp.
- **BAENA Guillermina. (2017).** Metodología de la investigación. Tercera edición. Editorial patria. México 155pp.
- **COTRINA, José (2017).** Aplicación de la sacarosa como aditivo para controlar juntas frías en el concreto. Disponible en: <http://journals.continental.edu.pe/index.php/ingenium/article/view/597>.
- **DAVID, Jesús (2004).** Manual de control de calidad del concreto en la obra. Primera edición, Editorial Asocreto. Colombia 50pp.

- **GUTIÉRREZ, Libia (2003).** El concreto y otros materiales para la construcción. Segunda edición, Editorial Universidad de Colombia 227pp.
- **HERNÁNDEZ, R, Fernández, C at Baptista, P. (2014)** Metodología de la investigación. Sexta edición, México: mcgraw-hill, 2014. 634pp.
- **HUERTAS, Martínez, C (2019).** “Análisis de las propiedades estructurales del concreto modificado con fibra de bagazo de caña”. Tesis (Ingeniería Civil). Colombia: Facultad de ingeniería Universidad Católica de Colombia. Disponible. <https://hdl.handle.net/10983/23469>.
- **KAWADE, Kamthez, K (2017).** Experimental study of Effect of Sugar on Properties of Concrete. [En línea] 2021. Disponible. <https://core.ac.uk/download/pdf/230498501.pdf>.
- **LAKSHMISH, Nikhil, Naveen S. (2019)** Effect of sugar on Strength and Durability Characteristics of HVFAC Pavements [ISSN (Online) : 2278-0181] Disponible en: <https://www.ijert.org/effect-of-sugar-on-strength-and-durability-characteristics-of-hvfac-pavements>
- **MEGO, Juan (2019).** “Evaluación del efecto retardante del aditivo sika retarder pe y la azúcar blanca, en elemento columna para un concreto $f'c=210$ kg/cm², en Lima 2019”. Universidad Cesar Vallejo, Tesis (Ingeniería Civil). Repositorio UCV. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/37676>.
- **MTC (2016).** Manual de ensayo de materiales. R.D 018-2016-MTC/2014. [En línea] 2016. Disponible en: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3729.pdf.
- **NEVILLE, A (1999),** Tecnología del concreto. México, Instituto Mexicano del cemento y del concreto. 622pp
- **NTP 334.006 (2013)** Determinación del tiempo de fraguado del cemento hidráulico utilizando la aguja de Vicat. Lima-Perú.

- **NTP 339.034 (2015)** Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Lima-Perú.
- **NTP 339.035 (2018)** Hormigón (concreto). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland. Lima-Perú.
- **NTP 339.078 (2012)** Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas. Lima-Perú.
- **NTP 339.185 (2013)** Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado, Lima-Perú.
- **NTP 400.010 (2016)** Agregados extracción y preparación de las muestras, Lima-Perú.
- **NTP 400.012 (2001)** Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global, Lima-Perú.
- **NTP 400.022 (2001)** Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino, Lima-Perú.
- **NTP 400.021 (2001)** Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso, Lima-Perú.
- **NTP 400.037 (2018)** Agregados para concreto. Requisitos. Lima-Perú.
- **PASQUEL Enrique. (1999).** *Tópicos de tecnología del concreto*. Segunda edición. Lima: Colegio de Ingenieros del Perú. 380pp.
- **PEREZ, D., & Torres, P. (2013).** *Evaluación económica de la recuperación del alcohol etílico de los lodos de fermentación en una planta de alcohol etílico a partir de melaza*. Disponible en <https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/1489/BC- TES-TMP-354.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- **RIVERA, Gerardo (2002)**, Concreto simple. Colombia, Universidad de Cauca. 256pp.

- **SALAS, Kevin (2021).** “Influencia de la adición de fibra de zanahoria en las propiedades mecánicas del concreto, Juliaca-Puno 2021” Universidad Cesar Vallejo, Tesis (Ingeniería Civil). Repositorio UCV. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64423>.
- **SHAMSAD, Adamu, Mohammed O. (2020)** Effect of sugar dosage on setting time, microstructure and strength of Type I and Type V Portland cements [ISSN (Online) : 2278-0181] Disponible en: <https://www.ijert.org/effect-of-sugar-on-strength-and-durability-characteristics-of-hvfac-pavements>
- **SÁNCHEZ, Diego (2001).** Tecnología del concreto y del mortero. Colombia. Biblioteca de la construcción. 334pp
- **SOTO, Luis (2019).** Efectos del azúcar de caña en la propiedades físicas y mecánicas de las pastas y morteros elaborados con cementos Tequendama – Colombia. Universidad Militar nueva Granada. Facultad de Ingeniería Civil. Disponible en: <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/32498/SotoGuti%C3%A9rezLuisFelipe2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- **TAYE SERTER, A. (2019).** [Impact of Sugarcane Molasses in Concrete As Time retarding and Water Reducing Admixture.](#)

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

ANEXO 2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE

ANEXO 3: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

ANEXO 4: ENSAYOS

ANEXO 5: CONFIABILIDAD

ANEXO 6: DOSIFICACIÓN Y RESULTADOS DE ANTECEDENTES

ANEXO 7: PROCEDIMIENTOS

ANEXO 8: ANÁLISIS DE COSTOS

ANEXO 9: TURNITIN

ANEXO 10: NORMATIVA

ANEXO 11: MAPAS Y PLANOS

ANEXO 12: PANEL FOTOGRÁFICO

Anexo 1. Matriz de Consistencia

TITULO: "Influencia de Adición de miel de caña en las propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm², Sullana, 2022"

AUTOR: Br. Br. Navarro Guarnizo Alexander Germán

Br. Ramos Lupú Xiomara Anabel

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS			
<p>Problema General:</p> <p>¿De qué manera influye la miel de caña en las propiedades físico- mecánicas del concreto $f'c=210$kg/cm² y $f'c=280$kg/cm², Sullana - 2022?</p> <p>Problemas Específicos:</p> <p>¿Cómo influye la adición de miel de caña en las propiedades físicas del concreto $f'c=210$kg/cm² y $f'c=280$kg/cm², Sullana - 2022?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Evaluar cómo influye la adición de miel de caña en las propiedades físico mecánicas del concreto de $f'c=210$kg/cm² y $f'c=280$kg/cm², Sullana - 2022</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>Determinar cómo influye la adición de miel de caña en las propiedades físicas del concreto $f'c=210$kg/cm² y $f'c=280$kg/cm², Sullana - 2022</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>La adición de miel de caña influye positivamente en las propiedades físico mecánicas del concreto de $f'c=210$kg/cm² y $f'c=280$kg/cm², Sullana - 2022</p> <p>Hipótesis Específicos:</p> <p>La adición de miel de caña influye en las propiedades físicas del concreto $f'c=210$kg/cm² y $f'c=280$kg/cm², Sullana - 2022</p>	INDEPENDIENTE	Miel de caña	Dosificación	0.0% con respecto al peso del cemento	Ficha de recolección de datos de la balanza digital de medición.			
						0.10% con respecto al peso del cemento				
						0.20% con respecto al peso del cemento				
						0.30% con respecto al peso del cemento				
						0.40% con respecto al peso del cemento				
<p>¿Cómo influye la adición de miel de caña en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$kg/cm² y $f'c=280$kg/cm², Sullana - 2022?</p>	<p>Determinar cómo influye la adición de miel de caña en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$kg/cm² y $f'c=280$kg/cm², Sullana - 2022</p>	<p>La adición de miel de caña influye en las propiedades mecánicas del concreto $f'c=210$kg/cm² y $f'c=280$kg/cm², Sullana - 2022</p>	DEPENDIENTE	Concreto	Propiedades Físicas	Consistencia, Trabajabilidad y Asentamiento (cm)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Cono de Abrams según Norma ASTM C143			
						Determinación del tiempo de fraguado	Ficha de recolección de datos del ensayo de Determinación del tiempo de fraguado.			
						Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Compresión según Norma ASTM C39			
<p>¿La dosificación de la adición de miel de caña influye en las propiedades del concreto $f'c=210$kg/cm² y $f'c=280$kg/cm², Sullana - 2022?</p>	<p>Determinar la influencia de la dosificación en la adición de miel de caña en las propiedades el concreto $f'c=210$kg/cm² y $f'c=280$kg/cm², Sullana - 2022</p>	<p>La dosificación de la adición de miel de caña influye en las propiedades del concreto $f'c=210$kg/cm² y $f'c=280$kg/cm², Sullana - 2022</p>					Resistencia a la Tracción (kg/cm ²)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Tracción según Norma ASTM C496		
						Resistencia a la Flexión (kg/cm ²)	Ficha de recolección de datos del ensayo de Flexión según Norma ASTM C78			

Anexo 2. Matriz de Operacionalización de Variables

TÍTULO: “Influencia de Adición de miel de caña en las propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm², Sullana, 2022”

AUTOR: Br. Br. Navarro Guarnizo Alexander Germán

Br. Ramos Lupú Xiomara Anabel.

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Miel de Caña	Miel de caña. - Es líquido denso y viscoso, que se produce mediante un proceso de evaporizado y cristalizado. (Fajardo y Sarmiento, 2007).	La miel de caña es un material que por su viscosidad ayuda a unir propiedades.	Dosificación	0.0% con respecto al peso del cemento 0.10% con respecto al peso del cemento 0.20% con respecto al peso del cemento 0.30% con respecto al peso del cemento 0.40% con respecto al peso del cemento	Razón	Tipo de Investigación: Aplicada. Nivel de Investigación: Explicativo. Diseño de Investigación: Experimental: Cuasi – Experimental. Enfoque: Cuantitativo. Población: 90 probetas y 15 vigas de concreto.
Propiedades Físico Mecánicas del concreto	Se ven representadas en el alcance de la resistencia para la cual fue elaborado este, es decir si se logró alcanzar la resistencia deseada. El comportamiento físico mecánico del concreto son las características más importantes del concreto, estos son factores influyentes para determinar las capacidades de respuesta tanto para la etapa en estado fresco con las propiedades de consistencia, trabajabilidad, asentamiento, masa unitaria, contenido de aire, exudación, segregación y permeabilidad; como también para la sólida, con respuesta a los esfuerzos con los que cuenta dentro de estas se tiene la resistencia a la compresión, tracción y flexión. (SANCHEZ, 2001)	La caracterización de este dependerá de diferentes factores los cuales serán: la trabajabilidad, peso unitario, contenido de aire, exudación, segregación, permeabilidad, resistencia a los esfuerzos como compresión, tracción y flexión; los cuales determinarán las propiedades físico mecánicas. (TORIBIO & UGAZ, 2021)	Propiedades Físicas	Consistencia, Trabajabilidad y Asentamiento (cm) Determinación del tiempo de fraguado	Razón	Muestra: 90 probetas y 15 vigas de concreto. Muestreo: No Probabilístico - se ensayará en todas las probetas y vigas por conveniencia. Técnica: Observación directa. Instrumento de recolección de datos: - Fichas de recolección de datos - Equipos y herramientas de laboratorio. - Software de análisis de datos. (Excel, SPSS)
			Propiedades Mecánicas	Resistencia a la compresión kg/cm ² Resistencia a la tracción kg/cm ² Resistencia a la Flexión kg/cm ²		

ANEXO 3: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

ANÁLISIS ESTADÍSTICO						
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN – DISEÑO F’C 210KG/CM2						
A. PRUEBA DE NORMALIDAD						
PASO 1: PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD						
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia a la Compresión Si tienen normalidad.						
H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia a la Compresión No tienen normalidad.						
PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA: $\alpha=5\%$ (0.05)						
PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA:						
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<=50, S – W).						
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_Compresion_210	0.165	15	,200*	0.954	15	0.589
Miel_Caña	0.153	15	,200*	0.902	15	0.103
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						
Se tienen 15 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con p-valor=0.589						
PASO 4. REGLA DE DECISIÓN						
Si p-valor<=0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.						
p-valor=0.589						
Comparación: 0.589>0.05						
Entonces se acepta la hipótesis nula.						
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia a la Compresión Si tienen normalidad.						
PASO 5. CONCLUSIÓN						
Los datos de la variable Resistencia a la compresión SI tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%						
B. CORRELACION DE PEARSON						
PASO 1: PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS						
Ho: Hipótesis nula: El incremento de resistencia a la compresión del concreto No está relacionado con la adición de miel de caña.						
H1: hipótesis alterna: El incremento de resistencia a la compresión del concreto Si está relacionado con la adición de miel de caña.						
PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA						
$\alpha=5\%$ (0.05)						
PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON						
Correlaciones						
		R_Compresion_210	Miel_Caña			
R_Compresion_210	Correlación de Pearson	1	,781**			
	Sig. (bilateral)		0.001			
	N	15	15			
Miel_Caña	Correlación de Pearson	,781**	1			
	Sig. (bilateral)	0.001				
	N	15	15			
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).						
Se tiene un p-valor=0.001 y coeficiente de correlación r de Pearson de 0.781 (78.1%).						
PASO 4. REGLA DE DECISIÓN						
Si p-valor<=0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.						
p-valor=0,001						
Comparación: 0.001<0.05						
Entonces se acepta la hipótesis alterna.						
PASO 5. CONCLUSIÓN						
Existe estadísticamente una correlación positiva fuerte, entre la variable Resistencia a la Compresión y la variable Miel de caña con un coeficiente de correlación de Pearson de 0.781						

ANÁLISIS ESTADÍSTICO						
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN – DISEÑO F' C 280KG/CM2						
C. PRUEBA DE NORMALIDAD						
PASO 1: PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD						
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia a la Compresión Si tienen normalidad.						
H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia a la Compresión No tienen normalidad.						
PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA: $\alpha=5\%$ (0.05)						
PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA:						
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 ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_Compresion_280	0.303	15	0.001	0.834	15	0.010
Miel_Caña	0.153	15	.200*	0.902	15	0.103
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						
Se tienen 15 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con p-valor=0.010						
PASO 4. REGLA DE DECISIÓN						
Si p-valor \leq 0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.						
p-valor=0.010						
Comparación: 0.010 $<$ 0.05						
Entonces se rechaza la hipótesis nula.						
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia a la Compresión No tienen normalidad.						
PASO 5. CONCLUSIÓN						
Los datos de la variable Resistencia a la compresión NO tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%						
D. CORRELACION DE SPEARMAN						
PASO 1: PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS						
Ho: Hipótesis nula: El incremento de resistencia a la compresión del concreto No está relacionado con la adición de miel de caña.						
H1: hipótesis alterna: El incremento de resistencia a la compresión del concreto Si está relacionado con la adición de miel de caña.						
PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA						
$\alpha=5\%$ (0.05)						
PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON						
Correlaciones						
				R_Compresion_280	Miel_Caña	
Rho de Spearman	R_Compresion_280	Coeficiente de correlación		1.000	-0.207	
		Sig. (bilateral)			0.458	
		N		15	15	
	Miel_Caña	Coeficiente de correlación		-0.207	1.000	
		Sig. (bilateral)		0.458		
		N		15	15	
Se tiene un p-valor=0.458 y coeficiente de correlación r de Spearman de -0.207 (20.7%).						
PASO 4. REGLA DE DECISIÓN						
Si p-valor \leq 0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.						
p-valor=0,458						
Comparación: 0.458 $>$ 0.05						
Entonces se acepta la hipótesis nula.						
PASO 5. CONCLUSIÓN						
No existe correlación estadísticamente, entre la variable Resistencia a la Compresión y la variable Miel de caña con un coeficiente de correlación de Spearman de -0.207						

ANÁLISIS ESTADÍSTICO						
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN – DISEÑO F'c 210KG/CM2						
E. PRUEBA DE NORMALIDAD						
PASO 1: PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD						
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia a la Tracción Si tienen normalidad.						
H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia a la Tracción No tienen normalidad.						
PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA: $\alpha=5\%$ (0.05)						
PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA:						
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<=50, S – W).						
Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_Traccion_210	0.152	15	,200*	0.951	15	0.541
Miel_Caña	0.153	15	,200*	0.902	15	0.103
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						
Se tienen 15 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con p-valor=0.541						
PASO 4. REGLA DE DECISIÓN						
Si p-valor<=0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.						
p-valor=0.541						
Comparación: 0.541>0.05						
Entonces se acepta la hipótesis nula.						
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia a la Tracción Si tienen normalidad.						
PASO 5. CONCLUSIÓN						
Los datos de la variable Resistencia a la Tracción SI tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%						
F. CORRELACION DE PEARSON						
PASO 1: PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS						
Ho: Hipótesis nula: El incremento de resistencia a la tracción del concreto No está relacionado con la adición de miel de caña.						
H1: hipótesis alterna: El incremento de resistencia a la tracción del concreto Si está relacionado con la adición de miel de caña.						
PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA						
$\alpha=5\%$ (0.05)						
PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON						
Correlaciones						
		R_Traccion_210	Miel_Caña			
R_Traccion_210	Correlación de Pearson	1	,528*			
	Sig. (bilateral)		0.043			
	N	15	15			
Miel_Caña	Correlación de Pearson	,528*	1			
	Sig. (bilateral)	0.043				
	N	15	15			
*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).						
Se tiene un p-valor=0.0043 y coeficiente de correlación r de Pearson de 0.528 (52.8%).						
PASO 4. REGLA DE DECISIÓN						
Si p-valor<=0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.						
p-valor=0,0043						
Comparación: 0.0043<0.05						
Entonces se acepta la hipótesis alterna.						
PASO 5. CONCLUSIÓN						
Existe estadísticamente una correlación positiva considerable, entre la variable Resistencia a la Tracción y la variable Miel de caña con un coeficiente de correlación de Pearson de 0.528						

ANÁLISIS ESTADÍSTICO						
RESISTENCIA A LA TRACCIÓN – DISEÑO F'C 280KG/CM2						
G. PRUEBA DE NORMALIDAD						
PASO 1: PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD						
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia a la Tracción Si tienen normalidad.						
H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia a la Tracción No tienen normalidad.						
PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA: $\alpha=5\%$ (0.05)						
PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA:						
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 ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_Traccion_280	0.144	15	,200*	0.954	15	0.587
Miel_Caña	0.153	15	,200*	0.902	15	0.103
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						
Se tienen 15 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con p-valor=0.587						
PASO 4. REGLA DE DECISIÓN						
Si p-valor \leq 0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.						
p-valor=0.587						
Comparación: 0.587 $>$ 0.05						
Entonces se acepta la hipótesis nula.						
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia a la Tracción Si tienen normalidad.						
PASO 5. CONCLUSIÓN						
Los datos de la variable Resistencia a la Tracción SI tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%						
H. CORRELACION DE PEARSON						
PASO 1: PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS						
Ho: Hipótesis nula: El incremento de resistencia a la tracción del concreto No está relacionado con la adición de miel de caña.						
H1: hipótesis alterna: El incremento de resistencia a la tracción del concreto Si está relacionado con la adición de miel de caña.						
PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA						
$\alpha=5\%$ (0.05)						
PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON						
Correlaciones						
		R_Traccion_280	Miel_Caña			
R_Traccion_280	Correlación de Pearson	1	-0.060			
	Sig. (bilateral)		0.831			
	N	15	15			
Miel_Caña	Correlación de Pearson	-0.060	1			
	Sig. (bilateral)	0.831				
	N	15	15			
Se tiene un p-valor=0.831 y coeficiente de correlación r de Pearson de -0.060 (-6%).						
PASO 4. REGLA DE DECISIÓN						
Si p-valor \leq 0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.						
p-valor=0,831						
Comparación: 0.831 $>$ 0.05						
Entonces se acepta la hipótesis Nula.						
PASO 5. CONCLUSIÓN						
No existe correlación estadísticamente, entre la variable Resistencia a la Tracción y la variable Miel de caña con un coeficiente de correlación de Pearson de -0.060						

ANÁLISIS ESTADÍSTICO						
RESISTENCIA A LA FLEXION – DISEÑO F'c 210KG/CM2						
I. PRUEBA DE NORMALIDAD						
PASO 1: PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD						
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia a la Flexión Si tienen normalidad.						
H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia a la Flexión No tienen normalidad.						
PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA: $\alpha=5\%$ (0.05)						
PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA:						
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 ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_Flexion_210	0.126	15	,200*	0.946	15	0.465
Miel_Caña	0.153	15	,200*	0.902	15	0.103
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						
Se tienen 15 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con p-valor=0.465						
PASO 4. REGLA DE DECISIÓN						
Si p-valor \leq 0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.						
p-valor=0.465						
Comparación: 0.465 $>$ 0.05						
Entonces se acepta la hipótesis nula.						
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia a la Flexión Si tienen normalidad.						
PASO 5. CONCLUSIÓN						
Los datos de la variable Resistencia a la Flexión SI tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%						
J. CORRELACION DE PEARSON						
PASO 1: PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS						
Ho: Hipótesis nula: El incremento de resistencia a la Flexión del concreto No está relacionado con la adición de miel de caña.						
H1: hipótesis alterna: El incremento de resistencia a la Flexión del concreto Si está relacionado con la adición de miel de caña.						
PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA						
$\alpha=5\%$ (0.05)						
PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON						
Correlaciones						
		R_Flexion_210	Miel_Caña			
R_Flexion_210	Correlación de Pearson	1	0.109			
	Sig. (bilateral)		0.700			
	N	15	15			
Miel_Caña	Correlación de Pearson	0.109	1			
	Sig. (bilateral)	0.700				
	N	15	15			
Se tiene un p-valor=0.700 y coeficiente de correlación r de Pearson de 0.109 (10.9%).						
PASO 4. REGLA DE DECISIÓN						
Si p-valor \leq 0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.						
p-valor=0,700						
Comparación: 0.700 $>$ 0.05						
Entonces se acepta la hipótesis nula.						
PASO 5. CONCLUSIÓN						
No existe correlación estadísticamente, entre la variable Resistencia a la Flexión y la variable Miel de caña con un coeficiente de correlación de Pearson de 0.109						

ANÁLISIS ESTADÍSTICO						
RESISTENCIA A LA FLEXION – DISEÑO F’C 280KG/CM2						
K. PRUEBA DE NORMALIDAD						
PASO 1: PLANTEAMIENTO DE NORMALIDAD						
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia a la Flexión Si tienen normalidad.						
H1: Hipótesis alterna: Datos de la variable Resistencia a la Flexión No tienen normalidad.						
PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA: $\alpha=5\%$ (0.05)						
PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA:						
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 ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
R_Flexion_280	0.138	15	,200*	0.936	15	0.332
Miel_Caña	0.153	15	,200*	0.902	15	0.103
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						
Se tienen 15 muestras, entonces se utilizará Shapiro-Wilk con p-valor=0.332						
PASO 4. REGLA DE DECISIÓN						
Si p-valor \leq 0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.						
p-valor=0.332						
Comparación: 0.332 $>$ 0.05						
Entonces se acepta la hipótesis nula.						
Ho: Hipótesis nula: Datos de la variable Resistencia a la Flexión Si tienen normalidad.						
PASO 5. CONCLUSIÓN						
Los datos de la variable Resistencia a la Flexión SI tiene normalidad con un nivel de significancia de 5%						
L. CORRELACION DE PEARSON						
PASO 1: PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS						
Ho: Hipótesis nula: El incremento de resistencia a la Flexión del concreto No está relacionado con la adición de miel de caña.						
H1: hipótesis alterna: El incremento de resistencia a la Flexión del concreto Si está relacionado con la adición de miel de caña.						
PASO 2. NIVEL DE SIGNIFICANCIA						
$\alpha=5\%$ (0.05)						
PASO 3. PRUEBA ESTADÍSTICA: COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON						
Correlaciones						
		R_Flexion_280	Miel_Caña			
R_Flexion_280	Correlación de Pearson	1	0.120			
	Sig. (bilateral)		0.670			
	N	15	15			
Miel_Caña	Correlación de Pearson	0.120	1			
	Sig. (bilateral)	0.670				
	N	15	15			
Se tiene un p-valor=0.670 y coeficiente de correlación r de Pearson de 0.120 (12%).						
PASO 4. REGLA DE DECISIÓN						
Si p-valor \leq 0.05 - Se rechaza la hipótesis nula.						
p-valor=0,670						
Comparación: 0.670 $>$ 0.05						
Entonces se acepta la hipótesis nula.						
PASO 5. CONCLUSIÓN						
No existe correlación estadísticamente, entre la variable Resistencia a la Flexión y la variable Miel de caña con un coeficiente de correlación de Pearson de 0.120						

ANEXO 4: ENSAYOS



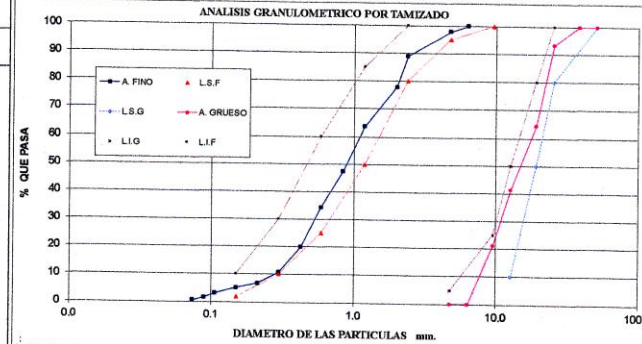
INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO, GRUESO Y GLOBAL
 Norma: NTP 400.018 - 2001 / ASTM C-136

TESISTA : Br. Alexander G. Navarro Guamizo / Br. Xiomara A. Ramos Lupu.
 TEIS : INFLUENCIA DE LA ADICION DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO Fc 210 kg/cm2 y Fc 280 kg/cm2, SULLANA - 2022.
 A. FINO : Arena Gruesa - Cantera Santa Cruz.
 A. GRUESO : Piedra Triturada - Cantera Sojo.
 PROCEDENCIA : Muestras Proporcionadas Por el Solicitante.
 FECHA : PIURA, 18 DE MARZO DEL 2022.

TAMIZ		A. FINO ARENA GRUESA		A. GRUESO PIEDRA TRITURADA	
STANDARD	DIAMETRO	%	% QUE	%	% QUE
N#	mm	RETENIDO	PASA	RETENIDO	PASA
5"	127.1	0.00	100.00	0.00	100.00
3"	76.200	0.00	100.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	100.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	100.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	100.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	100.00	0.00	93.28
3/4"	19.050	0.00	100.00	28.81	64.47
1/2"	12.700	0.00	100.00	23.05	41.42
3/8"	9.520	0.00	100.00	20.17	21.26
1/4"	6.350	0.00	100.00	21.26	0.00
N#4	4.750	2.18	97.82	0.00	0.00
" 8	2.380	8.83	91.17	0.00	0.00
" 10	2.000	11.32	88.68	0.00	0.00
" 16	1.190	14.15	85.85	0.00	0.00
" 20	0.840	16.16	83.84	0.00	0.00
" 30	0.590	13.09	86.91	0.00	0.00
" 40	0.426	14.39	85.61	0.00	0.00
" 50	0.297	9.19	90.81	0.00	0.00
" 70	0.212	3.89	96.11	0.00	0.00
" 100	0.150	1.60	98.40	0.00	0.00
" 140	0.106	2.00	98.00	0.00	0.00
" 170	0.089	1.53	98.47	0.00	0.00
" 200	0.074	1.06	98.94	0.00	0.00
-200		0.59	99.41	0.00	0.00



OBSERVACIONES:
 LOS MATERIALES SE ENCUENTRAN DENTRO DE LA CURVA DE USO PARA CONCRETOS.
 Material que pasa el tamiz N°200 (MTC E 202) = 0.71 %



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Ubaldo Ramón Chunga Ballesteros
 Ing. Civil - C.I. 102201
 INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email: ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO SUELOS N°02-23032022

**PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO (ASTM C128,
NTP 400.022)**

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
AGREGADO FINO	: Arena Gruesa - Cantera Santa Cruz.
PROCEDENCIA	: MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 23 DE MARZO DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado el ensayo indicado, con resultados los cuales se detallan:

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO		
DESCRIPCIÓN		DATOS DE MUESTRA
A	Peso de la muestra seca al horno en el aire (gr)	474.75
B	Peso del picnómetro lleno con agua (gr)	680.4
C	Peso del picnómetro con muestra y agua hasta la marca de la calibración (gr)	979.3
S	Peso de la muestra saturada y superficialmente seca (gr)	480.425
Peso específico aparente = $A/(B+A-C)$		2.70
Peso específico saturado con superficie seca = $S/(B+S-C)$		2.65
Peso específico de la masa = $A/(B+S-C)$		2.62
Absorción % = $((S-A)/A)*100$		1.2%

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.



INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Ubaldo Ramer Chunga Bayona
Ing. Civil, C.P. 162224
INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
Email. ubaldochunga@hotmail.com
<http://www.ingelabc.com>



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO SUELOS N°03-23032022

**PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO (ASTM
C127, NTP 400.021)**

TESISTA	:	Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	:	"INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	:	PIURA
AGREGADO GRUE	:	Piedra triturada - Cantera Sojo.
PROCEDENCIA	:	MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	:	PIURA, 23 DE MARZO DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado el ensayo indicado, con resultados los cuales se detallan:

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO GRUESO	
DESCRIPCIÓN	DATOS DE MUESTRA
A	Peso de la muestra seca en el aire (gr) 2533
B	Peso de la muestra saturada superficialmente seca en el aire (gr) 2555.7
C	Peso de la muestra sumergida en el agua (gr) 1610.5
	Peso del agua absorbida (gr) = B-C 945.2
	Peso específico aparente = A/(A-C) 2.75
	Peso específico saturado con superficie seca = B/(B-C) 2.70
	Peso específico de la masa = A/(B-C) 2.68
	Absorción % = ((B-A)/A)*100 0.9%

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.



INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Ubaldo Ramón Córdova Ballón
Ing. Civil 1618, 16222
INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
Email: ubaldochunga@hotmail.com
<http://www.ingelabc.com>



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO SUELOS N°04-23032022

**PESO UNITARIO Y HUMEDAD DE LOS AGREGADOS (ASTM C29,
NTP 400.017)**

TESISTA	:	Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	:	"INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 Y FC=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	:	PIURA
AGREGADO FINO	:	Arena Gruesa - Cantera Santa Cruz.
AGREGADO GRUE	:	Piedra triturada - Cantera Sojo.
PROCEDENCIA	:	MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	:	PIURA, 23 DE MARZO DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado el ensayo indicado, con resultados los cuales se detallan:

PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS			
DESCRIPCIÓN		DATOS AGREGADO F.	DATOS AGREGADO G.
Peso de agregado suelto (gr)		4851.07	4816.4
Peso de agregado compactado (gr)		5454.17	5198.43
Volumen Recipiente (cm3)		3211.81	3211.81
Peso Unitario Suelto	(gr/cm3)	1.51	1.50
	(Kg/m3)	1510.4	1499.6
Peso Unitario Compactado	(gr/cm3)	1.70	1.62
	(Kg/m3)	1698.2	1618.5
HUMEDAD DE LOS AGREGADOS			
DESCRIPCIÓN		DATOS AGREGADO F.	DATOS AGREGADO G.
Peso del agregado humedo (gr)		1270.2	1286.1
Peso del agregado seco (gr)		1259.9	1278.2
Peso del agua	(gr)	10.3	7.9
Contenido de humedad (%)	(%)	0.8%	0.6%

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.



Rpm: # 969803186
Email. ubaldochunga@hotmail.com
http://www.ingelabc.com

INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Ubaldochunga
Ing. Civil - CIP 162724
INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO

SOLICITA	: Br. Alexander G. Navarro Guarino / Br. Xiomara A. Ramos Lupu.
PROYECTO	: INFLUENCIA DE LA ADICION DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO F'c 210 kg/cm ² y F'c 280 kg/cm ² SULLANA 2022.
UBICACION	: PROVINCIA DE SULLANA - DEPARTAMENTO DE PIURA.
A. FINO	: Arena Gruesa - Cantera Santa Cruz.
A. GRUESO	: Piedra Triturada - Cantera Sojo.
CEMENTO	: Cemento Pacasmayo - Tipo MS. Muestra Patron.
PROCEDENCIA	: Muestras Proporcionadas Por el Solicitante. F'c=210 Kg/cm ² .
FECHA	: PIURA, 23 DE MARZO DEL 2022.

ESPECIFICACIONES SOLICITADAS:		
A. FINO	: Arena Gruesa - Cantera Santa Cruz.	
A. GRUESO	: Piedra Triturada - Cantera Sojo.	Muestra Patron.

ENSAYOS REALIZADOS A LOS AGREGADOS	A. FINO	A. GRUESO
Peso especifico, gr/cm ³	2.62	2.68
Peso Volumetrico Suelto, Kg/m ³	1499.6	1510.4
Peso Volumetrico Compactado, Kg/m ³	1618.5	1698.2
Humedad, %	0.8	0.6
Absorcion, %	1.2	0.9
Modulo de Fineza	2.88
Tamano Maximo del Agregado Grueso	3/4"
Asentamiento (Slump)	3" - 4"	

	DOSIFICACION PREVIA	CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION
-CEMENTO	412.6 kg/m ³	412.6 kg/m ³
-AGREGADO FINO	688.05 kg/m ³	693.7 kg/m ³
-AGREGADO GRUESO	1018.89 kg/m ³	1025.2 kg/m ³
-AGUA	205.00 Litro	210.5 Litro

RELACION EN PESO :	1	:	1.68	:	2.48	/	0.51
RELACION EN VOLUMEN :	1	:	1.68	:	2.46		

DOSIFICACION PARA UNA BOLSA DE CEMENTO		DOSIFICACION PARA UNA 1m ³ DE CONCRETO	
CEMENTO	1.00 BOLSA	CEMENTO	9.71 BOLSA
A. FINO	71.44 Kgr.	A. FINO	0.41 m ³
A. GRUESO	105.59 Kgr.	A. GRUESO	0.69 m ³
AGUA	21.68 Litros.	AGUA	210.47 Litros.



INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Ubaldo Ramon Chirunga Saco
Ing. Civil - C.R. 16224
INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Cel. 969803186
<http://www.ingelabc.com>
Email. ubaldochunga@hotmail.com / ubaldochunga@ingelabc.com
Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO

SOLICITA	: Br. Alexander G. Navarro Guamizo / Br. Xiomara A. Ramos Lupu.
PROYECTO	: INFLUENCIA DE LA ADICION DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FISICO MECANICAS DEL CONCRETO Fc 210 kg/cm ² y Fc 280 kg/cm ² SULLANA 2022.
UBICACIÓN	: PROVINCIA DE SULLANA - DEPARTAMENTO DE PIURA.
A. FINO	: Arena Gruesa - Cantera Santa Cruz.
A. GRUESO	: Piedra Triturada - Cantera Sojo.
CEMENTO	: Cemento Pacasmayo - Tipo MS. Muestra Patron.
PROCEDENCIA	: Muestras Proporcionadas Por el Solicitante. Fc=280 Kg/cm ² .
FECHA	: PIURA, 23 DE MARZO DEL 2022.

ESPECIFICACIONES SOLICITADAS:		
A. FINO	: Arena Gruesa - Cantera Santa Cruz.	
A. GRUESO	: Piedra Triturada - Cantera Sojo.	Muestra Patron.

ENSAYOS REALIZADOS A LOS AGREGADOS		
	A. FINO	A. GRUESO
Peso especifico, gr/cm ³	2.62	2.68
Peso Volumetrico Suelto, Kg/m ³	1499.6	1510.4
Peso Volumetrico Compactado, Kg/m ³	1618.5	1698.2
Humedad, %	0.8	0.6
Absorcion, %	1.2	0.9
Modulo de Fineza	2.88
Tamano Maximo del Agregado Grueso	3/4"
Asentamiento (Siump)	3" - 4"	

	DISEÑO FINAL	
	DOSIFICACION PREVIA	CORRECCION POR HUMEDAD Y ABSORCION
-CEMENTO	498.8 kg/m ³	498.8 kg/m ³
-AGREGADO FINO	616.65 kg/m ³	621.7 kg/m ³
-AGREGADO GRUESO	1018.89 kg/m ³	1025.2 kg/m ³
-AGUA	205.00 Lt/m ³	210.2 Lt/m ³

RELACION EN PESO :	1	:	1.25	:	2.06	/	0.42
RELACION EN VOLUMEN :	1	:	1.24	:	2.04		

DOSIFICACION PARA UNA BOLSA DE CEMENTO		DOSIFICACION PARA UNA 1m³ DE CONCRETO	
CEMENTO	1.00 BOLSA	CEMENTO	11.74 BOLSA
A. FINO	52.97 Kgr.	A. FINO	0.38 m ³
A.GRUESO	87.35 Kgr.	A.GRUESO	0.62 m ³
AGUA	17.91 Litros.	AGUA	210.20 Litros.



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Ubaldo Ramón Chunga Serrano
 Ing. Civil - O.P. 18222
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Cel. 969803186
<http://www.ingelabc.com>
 Email. ubaldochunga@hotmail.com / ubaldochunga@ingelabc.com
 Estudios de Mecánica de Suelos, Ensayo de Materiales, Consultoría & Construcción.



LABORATORIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS SAC

Calle José de la Torre Ugarte N° 342 – Patatza – Chiclayo – Perú
Tel. 074 – 263551 – #979693515 / e-mail labalimsac@gmail.com
Tel. 074 – 263551 – # 979693515 / e-mail labalimsac@gmail.com

INFORME DE ENSAYO N° 500-2022

I. DATOS DEL SOLICITANTE:

- Alexander Germán Navarro Guarnizo
- DNI N° 71003442

II. DATOS DE LA MUESTRA:

Nombre : Miel de caña
Código : M1
Forma de presentación : Botella hermética
Estado del envase : Bueno
Naturaleza del envase : Polipropileno
Procedencia : Ayabaca-Piura
Fecha de recolección : 10-03-2022
Llegada al laboratorio : 15-03-2022
Fecha de inicio de análisis : 15-03-2022
Fecha de término de análisis : 17-03-2022

III. TIPO DE ANALISIS FISICOQUIMICO

IV. DOCUMENTO NORMATIVO

Reglamento sobre vigilancia y control Sanitario de Alimentos y Bebidas (05.007- 98-SA)

V. RESULTADO DEL ANALISIS

1. Determinación de criterios fisicoquímicos :

• Carbohidratos (%)	:	76.56 %	Method FAO Diferencial
• Proteína (%)	:	0.79 %	Method AOAC 960.52 Kjeldahl
• Grasa total (%)	:	0.20 %	Method AOAC 960.39 Soxhlet
• Fibra cruda (%)	:	0.25 %	Method AOAC 923.03 Acidos y bases
• Ceniza (%)	:	1.10 %	Method AOAC 923.03 Calcinacion
• Humedad (%)	:	21.10 %	Method AOAC 925.10 Secado en estufa
• Sacarosa (%)	:	81.00 %	Method AOAC
• Valor calorico kcal	:	311.32 kcal	Method Atwater

Lambayeque, 17 de Marzo del 2022


LABORATORIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS SAC
Hblga. Jessica Brenis Oliva
JEFE AREA TECNICA



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO CONCRETO N°01-26032022

**MEDICION DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO POR EL METODO DEL
CONO DE ABRAMS (ASTM C143, NTP 339.035)**

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
PROCEDENCIA	: MUESTREADO POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 26 DE MARZO DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado el ensayo indicado, con resultados los cuales se detallan:

MEDICION DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO POR EL METODO DEL CONO DE ABRAMS					
CÓD. MUESTRA	RESITENCIA DISEÑO	SLUMP OBTENIDO		ASENTAMIENTO DISEÑO	OBSERVACIÓN
		CM	PULG		
Patrón	210 kg/cm2	7.62	3	3" - 4"	CUMPLE
Patrón	280 kg/cm2	7.62	3	3" - 4"	CUMPLE

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.



INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Ubaldo Ramón Chunga Bayona
INGENIERIA GEOTECNICA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
Email. ubaldochunga@hotmail.com
<http://www.ingelabc.com>



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO CONCRETO N°01-02042022

**MEDICION DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO POR EL METODO DEL
CONO DE ABRAMS (ASTM C143, NTP 339.035)**

TESISTA	:	Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	:	"INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	:	PIURA
PROCEDENCIA	:	MUESTREADO POR EL SOLICITANTE.
FECHA	:	PIURA, 02 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado el ensayo indicado, con resultados los cuales se detallan:

CÓD. MUESTRA	RESISTENCIA DISEÑO	SLUMP OBTENIDO		ASENTAMIENTO DISEÑO	OBSERVACIÓN
		CM	PULG		
Patrón + 0.10% MC	210 kg/cm ²	7.92	3.12	3" - 4"	CUMPLE
Patrón + 0.20% MC	210 kg/cm ²	8.13	3.20	3" - 4"	CUMPLE
Patrón + 0.30% MC	210 kg/cm ²	8.76	3.45	3" - 4"	CUMPLE
Patrón + 0.40% MC	210 kg/cm ²	9.91	3.90	3" - 4"	CUMPLE
Patrón + 0.10% MC	280 kg/cm ²	8.31	3.27	3" - 4"	CUMPLE
Patrón + 0.20% MC	280 kg/cm ²	8.84	3.48	3" - 4"	CUMPLE
Patrón + 0.30% MC	280 kg/cm ²	9.47	3.73	3" - 4"	CUMPLE
Patrón + 0.40% MC	280 kg/cm ²	10.03	3.95	3" - 4"	CUMPLE

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.



INGELABC
SERVICIOS GENERALES SAC

Ubaldo Ramón Chunga Espinoza
Civil G.P. 16220
INGENIERIA GEOTECNIA - LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
Email. ubaldochunga@hotmail.com
<http://www.ingelabc.com>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del **A** : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
 Obra : ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO / XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU
 Ubicación : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F°C=210 KG/CM2 Y F°C 280 KG/CM2, SULLANA-2022
 Asunto : SULLANA
 Expediente N° : Ensayo para determinar el tiempo de fraguado del cemento hidráulico, usando la aguja de Vicat.
 Recibo N° : 22-0727-1
 Fecha de emisión : 77217
 : 03/05/2022

1. DE LA MUESTRA : Muestras elaboradas con cemento PACASMAYO Tipo MS.
 2. DEL EQUIPO : Aparato de Vicat (Manual). Certificado de calibración TC-16475-2021.
 3. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de Referencia NTP 334.006 (ASTM C 191) Determinación del tiempo de fraguado del cemento hidráulico con aguja de Vicat.
 4. RESULTADOS :

MUESTRA	FRAGUADO INICIAL Metodo A (min)	FRAGUADO FINAL Metodo A (min)
M-1	162	242

5. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mg. Ing. M. A. Tejada S.
 Técnico : Tec. M.M.Q.



Ing. Oscar Miranda Hospinal
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el Informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú



(511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe



lem@uni.edu.pe



Laboratorio de Ensayo
 de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO / XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU
Obra : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F°C=210 KG/CM2 Y F°C 280 KG/CM2, SULLANA-2022
Ubicación : SULLANA
Asunto : Ensayo para determinar el tiempo de fraguado del cemento hidráulico, usando la aguja de Vicat.
Expediente N° : 22-0727-2
Recibo N° : 77217
Fecha de emisión : 03/05/2022

1. DE LA MUESTRA : Muestras elaboradas con cemento PACASMAYO Tipo MS y MIEL DE CAÑA al 0.10% del peso del cemento.
2. DEL EQUIPO : Aparato de Vicat (Manual). Certificado de calibración TC-16475-2021.
3. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de Referencia NTP 334.006 (ASTM C 191) Determinación del tiempo de fraguado del cemento hidráulico con aguja de Vicat.

4. RESULTADOS :

MUESTRA	FRAGUADO INICIAL Metodo A (min)	FRAGUADO FINAL Metodo A (min)
M-1	406	540

5. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mg. Ing. M. A. Tejada S.
Técnico : Tec. M.M.Q.



Ing. Oscar Miranda Hospinal
Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
La Calidad es nuestro compromiso
Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
apartado 1301 - Perú
(511) 381-3343
(511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
lem@uni.edu.pe
Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por
ABET | Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO / XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU
Obra : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 Y F'C 280 KG/CM2, SULLANA-2022
Ubicación : SULLANA
Asunto : Ensayo para determinar el tiempo de fraguado del cemento hidráulico, usando la aguja de Vicat.
Expediente N° : 22-0727-3
Recibo N° : 77217
Fecha de emisión : 03/05/2022

- 1. DE LA MUESTRA** : Muestras elaboradas con cemento PACASMAYO Tipo MS y MIEL DE CAÑA al 0.20% del peso del cemento.
- 2. DEL EQUIPO** : Aparato de Vicat (Manual). Certificado de calibración TC-16475-2021.
- 3. MÉTODO DEL ENSAYO** : Norma de Referencia NTP 334.006 (ASTM C 191) Determinación del tiempo de fraguado del cemento hidráulico con aguja de Vicat.
- 4. RESULTADOS** :

MUESTRA	FRAGUADO INICIAL Metodo A (min)	FRAGUADO FINAL Metodo A (min)
M-1	267	457

- 5. OBSERVACIONES:** 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mg. Ing. M. A. Tejada S.
Técnico : Tec. M.M.Q.



Ing. Oscar Miranda Hospinal
Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
La Calidad es nuestro compromiso
Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
apartado 1301 - Perú



(511) 381-3343



(511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe



lem@uni.edu.pe



Laboratorio de Ensayo
de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"

Carrera de Ingeniería Civil Acreditada por



Engineering
Technology
Accreditation
Commission

INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO / XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU
Obra : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y F'c 280 KG/CM2, SULLANA-2022
Ubicación : SULLANA
Asunto : Ensayo para determinar el tiempo de fraguado del cemento hidráulico, usando la aguja de Vicat.
Expediente N° : 22-0727-4
Recibo N° : 77217
Fecha de emisión : 03/05/2022

1. DE LA MUESTRA : Muestras elaboradas con cemento PACASMAYO Tipo MS y MIEL DE CAÑA al 0.30% del peso del cemento.
2. DEL EQUIPO : Aparato de Vicat (Manual). Certificado de calibración TC-16475-2021.
3. MÉTODO DEL ENSAYO : Norma de Referencia NTP 334.006 (ASTM C 191) Determinación del tiempo de fraguado del cemento hidráulico con aguja de Vicat.
4. RESULTADOS :

MUESTRA	FRAGUADO INICIAL Metodo A (min)	FRAGUADO FINAL Metodo A (min)
M-1	250	486

5. OBSERVACIONES: 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mg. Ing. M. A. Tejada S.
Técnico : Tec. M.M.Q.



Ing. Oscar Miranda Hospinal
Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
La Calidad es nuestro compromiso
Laboratorio Certificado ISO 9001



Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
apartado 1301 - Perú



(511) 381-3343



(511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046



www.lem.uni.edu.pe



lem@uni.edu.pe



Laboratorio de Ensayo
de Materiales - UNI





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de Ingeniería Civil

LABORATORIO N° 1 DE ENSAYO DE MATERIALES "ING. MANUEL GONZÁLES DE LA COTERA"



INFORME

Del : Laboratorio N°1 Ensayo de Materiales
A : ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO / XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU
Obra : INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO F° C=210 KG/CM2 Y F° C 280 KG/CM2, SULLANA-2022
Ubicación : SULLANA
Asunto : Ensayo para determinar el tiempo de fraguado del cemento hidráulico, usando la aguja de Vicat.
Expediente N° : 22-0727-5
Recibo N° : 77217
Fecha de emisión : 03/05/2022

- 1. DE LA MUESTRA** : Muestras elaboradas con cemento PACASMAYO Tipo MS y MIEL DE CAÑA al 0.40% del peso del cemento.
- 2. DEL EQUIPO** : Aparato de Vicat (Manual). Certificado de calibración TC-16475-2021.
- 3. MÉTODO DEL ENSAYO** : Norma de Referencia NTP 334.006 (ASTM C 191) Determinación del tiempo de fraguado del cemento hidráulico con aguja de Vicat.

4. RESULTADOS :

MUESTRA	FRAGUADO INICIAL Metodo A (min)	FRAGUADO FINAL Metodo A (min)
M-1	361	536

- 5. OBSERVACIONES:** 1) La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Hecho por : Mg. Ing. M. A. Tejada S.
 Técnico : Tec. M.M.Q.



Ing. Oscar Miranda Hospital
 Jefe (e) del laboratorio

NOTAS:

- 1) Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
 2) Los resultados de los ensayos solo corresponden a las muestras proporcionadas por el solicitante.



UNI-LEM
 La Calidad es nuestro compromiso
 Laboratorio Certificado ISO 9001

Av. Tupac Amaru N° 210, Lima 25
 apartado 1301 - Perú
 (511) 381-3343
 (511) 481-1070 Anexo: 4058 / 4046

www.lem.uni.edu.pe
 lem@uni.edu.pe
 Laboratorio de Ensayo de Materiales - UNI





INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°01-02042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 Y FC=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDECENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 02 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

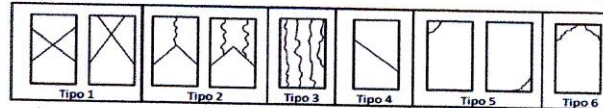
N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diámetro cm	AREA cm ²	CARGA APLICADA P (KN)	CARGA APLICADA P (Kg)	ESFUERZO Kg/cm ² f	DISEÑO kg/cm ² P/c F	CARGA (%)	TIPO DE FALLA
		DE VACIADO	DE ROTURA									
		1	P1 - FC 210 PATRON									
2	P2 - FC 210 PATRON	26-Mar-22	02-Abr-22	7	10.16	81.07	125.60	12,807.63	157.98	210	75.23	5
3	P3 - FC 210 PATRON	26-Mar-22	02-Abr-22	7	10.16	81.07	98.00	9,993.22	123.27	210	58.70	3

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF. CALIBRACION: MS-0886 - 2021



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramon Chirinos Bayona
 Ing. Civil - CIP. 462134
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°02-09042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 Y fC=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8"
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 09 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE										
		FECHA		EDAD EN DIAS	Diámetro	AREA	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	ESFUERZO	DISEÑO	CARGA	TIPO DE FALLA
		DE VACIADO	DE ROTURA									
1	P1 - FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	199.20	20,312.74	250.56	210	119.31	5
2	P2- FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	187.50	19,119.68	235.84	210	112.31	5
3	P3 - FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	252.50	25,747.83	317.60	210	151.24	2
4	P1 - FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	219.00	22,331.78	275.46	210	131.17	3
5	P2 - FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	188.20	19,191.06	236.72	210	112.72	2
6	P3 - FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	247.90	25,278.76	311.81	210	148.48	5
7	P1 - FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	305.10	31,111.54	383.76	210	182.74	1
8	P2 - FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	294.70	30,051.03	370.68	210	176.51	1
9	P3 - FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	231.70	23,626.82	291.44	210	138.78	5
10	P1 - FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	264.50	26,971.49	332.69	210	158.43	3
11	P2 - FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	248.00	25,288.96	311.94	210	148.54	1
12	P3 - FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	270.60	27,593.51	340.37	210	162.08	2

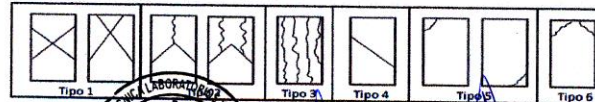
OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0886 - 2021

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Ubaldochunga Bayona
 Ing. Civil - CUP. 162224
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°01-09042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f _C =210 KG/CM ² Y f _C =280 Kg/cm ² , SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 09 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

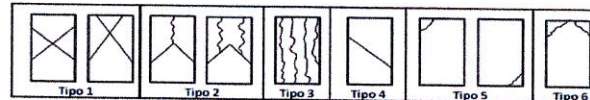
N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE										
		FECHA		EDAD EN DIAS	Diámetro cm	AREA cm ²	CARGA APLICADA P (KN)	CARGA APLICADA P (Kg)	ESFUERZO Kg/cm ² f	DISEÑO kg/cm ² Fc	CARGA (%)	TIPO DE FALLA
		DE VACIADO	DE ROTURA									
1	P1 - FC 210 PATRON	26-Mar-22	09-Abr-22	14	10.16	81.07	241.00	24,575.16	303.14	210	144.35	1
2	P2 - FC 210 PATRON	26-Mar-22	09-Abr-22	14	10.16	81.07	188.10	19,180.86	236.60	210	112.66	2
3	P3 - FC 210 PATRON	26-Mar-22	09-Abr-22	14	10.16	81.07	209.00	21,312.06	262.88	210	125.18	5

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Testistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0088 - 2021



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramón Chunga Bayona
 Ing. Civil - CIP 18224
 INGENIERIA - GEOTECNIA LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°01-16042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 Y FC=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 16 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diámetro cm	AREA cm2	CARGA APLICADA P (KN)	CARGA APLICADA P (Kg)	ESFUERZO Kg/cm2 f	DISEÑO kg/cm2 Fc F	CARGA (%)	TIPO DE FALLA
		DE VACIADO	DE ROTURA									
		1	P1 - FC 210 PATRON + 0.10%									
2	P2 - FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	215.90	22,015.67	271.56	210	129.32	5
3	P3 - FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	250.70	25,564.28	315.34	210	150.16	2
4	P1 - FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	271.80	27,715.88	341.88	210	162.80	3
5	P2 - FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	274.30	27,970.81	345.02	210	164.30	1
6	P3 - FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	250.20	25,513.29	314.71	210	149.86	2
7	P1 - FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	324.20	33,059.19	407.79	210	194.18	5
8	P2 - FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	255.30	26,033.35	321.12	210	152.92	5
9	P3 - FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	277.90	28,337.91	349.55	210	166.45	3
10	P1 - FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	158.30	15,938.16	196.60	210	93.62	2
11	P2 - FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	351.80	35,873.61	442.50	210	210.72	3
12	P3 - FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	280.60	28,613.23	352.94	210	168.07	5

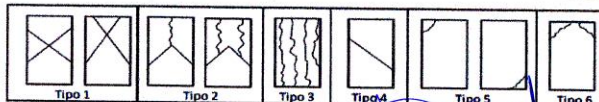
OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0886 - 2021

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Ubaldo Ramos Churruarín Baudino
 Ing. Civil CIP. 16222
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°01-23042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO $f_c=210$ KG/CM ² Y $f_c=280$ Kg/cm ² , SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 23 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

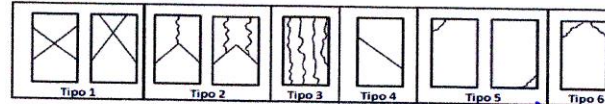
N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE										
		FECHA		EDAD EN DIAS	Diámetro cm	AREA cm ²	CARGA APLICADA P (Kgf)	CARGA APLICADA P (Kg)	ESFUERZO Kg/cm ²	DISEÑO kg/cm ² F _c	CARGA (%)	TIPO DE FALLA
		DE VACIADO	DE ROTURA									
1	P1 - FC 210 PATRON	26-Mar-22	23-Abr-22	28	10.16	81.07	258.40	26,349.46	325.02	210	154.77	1
2	P2 - FC 210 PATRON	26-Mar-22	23-Abr-22	28	10.16	81.07	203.60	20,761.42	256.09	210	121.95	1
3	P3 - FC 210 PATRON	26-Mar-22	23-Abr-22	28	10.16	81.07	238.90	24,361.02	300.49	210	143.09	3

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF. CALIBRACION: MS-0086 - 2021



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Ubaldo Ramón Cortés Barranta
 Ing. Civil - CIP: 162224
 INGENIERIA - GEOTECNIA LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email: ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°01-30042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 Y FC=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 30 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diámetro cm	AREA cm ²	CARGA APLICADA P (KN)	CARGA APLICADA P (Kg)	ESFUERZO Kg/cm ² f	DISEÑO kg/cm ² Fc F	CARGA (%)	TIPO DE FALLA
		DE VACIADO	DE ROTURA									
		1	P1 - FC 210 PATRON + 0.10%									
2	P2- FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	287.70	29,337.23	361.88	210	172.32	5
3	P3 - FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	286.50	29,214.86	360.37	210	171.60	2
4	P1 - FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	314.50	32,070.07	395.58	210	188.37	3
5	P2 - FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	319.30	32,559.53	401.62	210	191.25	3
6	P3 - FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	274.40	27,981.01	345.15	210	164.36	1
7	P1 - FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	284.00	28,959.93	357.22	210	170.11	5
8	P2 - FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	284.70	29,031.31	358.10	210	170.52	5
9	P3 - FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	342.00	34,874.29	430.17	210	204.85	2
10	P1 - FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	292.80	29,857.28	368.29	210	175.38	3
11	P2 - FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	386.80	39,442.61	486.53	210	231.68	3
12	P3 - FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	395.40	40,319.57	497.34	210	236.83	5

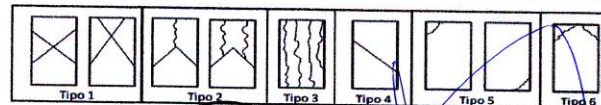
OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Testistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramón Chunga Bayona
 Ing. CIVIL - CIP. 162224
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°02-02042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 02 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

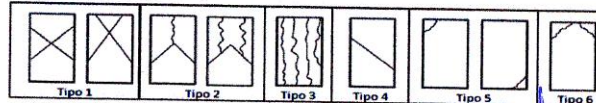
N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE										
		FECHA		EDAD EN DIAS	Diámetro cm	AREA cm2	CARGA APLICADA P (KN)	CARGA APLICADA P (Kg)	ESFUERZO Kg/cm2	DISEÑO kg/cm2 Fc	CARGA (%)	TIPO DE FALLA
		DE VACIADO	DE ROTURA									
1	P1 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	02-Abr-22	7	10.16	81.07	192.40	19,619.34	242.00	280	86.43	3
2	P2 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	02-Abr-22	7	10.16	81.07	190.40	19,415.39	239.49	280	85.53	3
3	P3 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	02-Abr-22	7	10.16	81.07	192.30	19,609.14	241.88	280	86.39	2

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021



INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Ubaldo Ramon Quinga Barrón
 Ing. Civil - CIV-11634
 INGENIERIA - GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email: ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°04-09042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 09 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

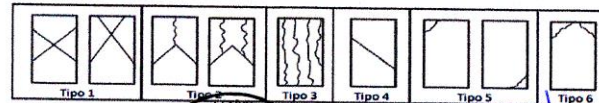
N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diámetro	AREA	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	ESFUERZO	DISEÑO	CARGA	TIPO DE FALLA		
		DE VACIADO	DE ROTURA										Kg/cm ² F'c	(%)
		P (KN)	P (Kg)										f	F
1	P1 - FC 280 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	347.60	35,445.33	437.22	280	156.15	2		
2	P2 - FC 280 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	352.40	35,934.79	443.26	280	158.31	1		
3	P3 - FC 280 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	287.00	29,285.85	360.99	280	128.93	3		
4	P1 - FC 280 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	251.30	25,625.46	316.09	280	112.89	1		
5	P2 - FC 280 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	249.83	25,475.56	314.24	280	112.23	2		
6	P3 - FC 280 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	242.70	24,748.51	305.27	280	109.03	5		
7	P1 - FC 280 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	248.40	25,329.75	312.44	280	111.59	4		
8	P2 - FC 280 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	244.60	24,942.25	307.66	280	109.88	2		
9	P3 - FC 280 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	242.40	24,717.92	304.90	280	108.89	2		
10	P1 - FC 280 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	189.10	19,282.83	237.85	280	84.95	3		
11	P2 - FC 280 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	181.00	18,456.86	227.67	280	81.31	3		
12	P3 - FC 280 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	10.16	81.07	274.30	27,970.81	345.02	280	123.22	2		

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Testistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF. CALIBRACION: MS-0086 - 2021



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramon Chiranga Bayona
 Ing. CIVIL - CIP: 163224
 INGENIERIA - GEOTECNICA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°03-09042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 09 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

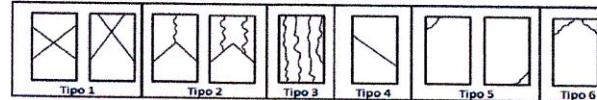
N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE										
		FECHA		EDAD EN DIAS	Diámetro cm	AREA cm ²	CARGA APLICADA P (KN)	CARGA APLICADA P (Kg)	ESFUERZO Kg/cm ² f	DISEÑO kg/cm ² F _c F	CARGA (%)	TIPO DE FALLA
		DE VACIADO	DE ROTURA									
1	P1 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	09-Abr-22	14	10.16	81.07	256.70	26,176.11	322.88	280	115.32	1
2	P2 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	09-Abr-22	14	10.16	81.07	276.50	28,195.15	347.79	280	124.21	1
3	P3 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	09-Abr-22	14	10.16	81.07	259.40	26,451.43	326.28	280	116.53	2

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Testistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021



INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Ubaldo Ramón Chunga Bayona
 Ing. Civil - CIP 162234
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°02-16042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO $f_c=210$ KG/CM ² Y $f_c=280$ Kg/cm ² , SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 16 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE										
		FECHA		EDAD EN DIAS	Diámetro cm	AREA cm ²	CARGA APLICADA P (KN)	CARGA APLICADA P (Kg)	ESFUERZO Kg/cm ²	DISEÑO kg/cm ² Fc	CARGA (%)	TIPO DE FALLA
		DE VACIADO	DE ROTURA									
1	P1 - FC 280 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	374.70	38,208.76	471.31	280	168.32	5
2	P2 - FC 280 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	370.60	37,790.67	466.15	280	166.48	5
3	P3 - FC 280 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	323.20	32,957.22	406.53	280	145.19	1
4	P1 - FC 280 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	258.60	26,369.86	325.27	280	116.17	2
5	P2 - FC 280 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	275.90	28,123.77	346.91	280	123.90	2
6	P3 - FC 280 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	243.50	24,830.08	306.28	280	109.39	3
7	P1 - FC 280 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	245.90	25,074.82	309.30	280	110.46	3
8	P2 - FC 280 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	264.70	26,991.88	332.95	280	118.91	1
9	P3 - FC 280 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	259.00	26,410.64	325.78	280	116.35	2
10	P1 - FC 280 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	185.80	18,946.32	233.70	280	83.47	5
11	P2 - FC 280 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	226.90	23,137.36	285.40	280	101.93	1
12	P3 - FC 280 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	10.16	81.07	144.60	14,745.09	181.88	280	64.96	5

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Ubaldo Ramon Chingua Barona
 Ing. Civil - C.R. 16224
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°02-23042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 Y FC=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 23 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

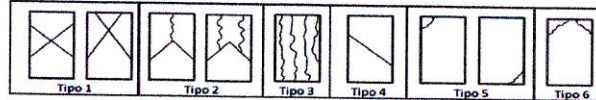
N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diámetro cm	AREA cm ²	CARGA APLICADA P (KN)	CARGA APLICADA P (Kg)	ESFUERZO Kg/cm ²	DISEÑO kg/cm ² Fc	CARGA (%)	TIPO DE FALLA
		DE VACIADO	DE ROTURA									
		1	P1 - FC 280 PATRON									
2	P2 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	23-Abr-22	28	10.16	81.07	290.00	29,571.76	364.77	280	130.27	2
3	P3 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	23-Abr-22	28	10.16	81.07	301.00	30,693.45	378.60	280	135.22	3

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Testistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramón Chirigua Barranta
 Ing. CIVIL - C.P. 16223
 INGENIERIA - GEOTECNIA LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE N°. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°02-30042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION SIMPLE

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 30 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diámetro	AREA	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	ESFUERZO	DISEÑO	CARGA	TIPO DE FALLA		
		DE VACIADO	DE ROTURA										Kg/cm ²	F'c
		P (KN)	P (Kg)										f	F
1	P1 - FC 280 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	418.20	42,644.52	526.02	280	187.86	3		
2	P2 - FC 280 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	401.70	40,961.99	505.27	280	180.45	2		
3	P3 - FC 280 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	381.10	38,861.38	479.36	280	171.20	2		
4	P1 - FC 280 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	290.50	29,622.75	365.40	280	130.50	2		
5	P2 - FC 280 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	298.50	30,438.52	375.46	280	134.09	1		
6	P3 - FC 280 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	299.80	30,571.09	377.09	280	134.68	3		
7	P1 - FC 280 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	285.60	29,123.09	359.23	280	128.30	2		
8	P2 - FC 280 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	290.20	29,592.16	365.02	280	130.36	5		
9	P3 - FC 280 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	305.10	31,111.54	383.76	280	137.06	5		
10	P1 - FC 280 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	329.60	33,609.84	414.58	280	148.06	1		
11	P2 - FC 280 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	222.50	22,688.68	279.87	280	99.95	3		
12	P3 - FC 280 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	10.16	81.07	300.00	30,591.48	377.35	280	134.77	2		

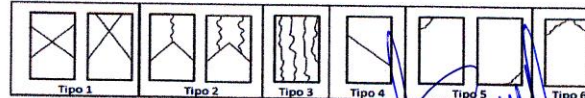
OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Testistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 118
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF. CALIBRACION: MS-0086 - 2021

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Ubaldo Ramón Oyarce Barrera
 Ing. Civil - CIP 162224
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°03-02042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS DE CONCRETO

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 Y FC=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 02 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diseño Compresión kg/cm2	Diámetro	Longitud	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	ESFUERZO TRACCIÓN Kg/cm2
		DE VACIADO	DE ROTURA							
		cm	cm							
1	P1 - FC 210 PATRON	26-Mar-22	02-Abr-22	7	210	10.16	20	85.10	8,677.78	27.19
2	P2 - FC 210 PATRON	26-Mar-22	02-Abr-22	7	210	10.16	20	77.90	7,943.59	24.89
3	P3 - FC 210 PATRON	26-Mar-22	02-Abr-22	7	210	10.16	20	73.40	7,484.72	23.45

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Testistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Ubaldoramon Chunga Cayana
 INGENIERIA CIVIL

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°06-09042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS DE CONCRETO

TESISTA : Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
 TESIS : "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 Y F'c=280 KJ/cm2, SULLANA - 2022"
 UBICACIÓN : PIURA
 MUESTRA : PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO.
 DIMENSION: 4"x8".
 PROCEDENCIA : TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
 FECHA : PIURA, 09 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diseño Compresión kg/cm2	Diámetro	Longitud	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	ESFUERZO TRACCIÓN Kj/cm2
		DE VACIADO	DE ROTURA							
		cm	cm							
1	P1 - FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	210	10.16	20	86.70	8,840.94	27.70
2	P2 - FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	210	10.16	20	86.20	8,789.95	27.54
3	P3 - FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	210	10.16	20	93.10	9,493.56	29.74
4	P1 - FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	210	10.16	20	82.20	8,382.07	26.26
5	P2 - FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	210	10.16	20	77.10	7,862.01	24.63
6	P3 - FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	210	10.16	20	86.00	8,769.56	27.47
7	P1 - FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	210	10.16	20	88.20	8,993.90	28.18
8	P2 - FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	210	10.16	20	69.20	7,056.43	22.11
9	P3 - FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	210	10.16	20	86.20	8,789.95	27.54
10	P1 - FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	210	10.16	20	76.10	7,760.04	24.31
11	P2 - FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	210	10.16	20	81.20	8,280.09	25.94
12	P3 - FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	210	10.16	20	77.60	7,913.00	24.79

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presencieron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C

Ubaldo Ramón Chuñga Bayona
 INGENIERO CIVIL EN 19224
 INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°05-09042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS DE CONCRETO

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 KJ/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 09 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA										
N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diseño Compresión kg/cm2	Diámetro	Longitud	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	ESFUERZO TRACCIÓN Kj/cm2
		DE VACIADO	DE ROTURA							
		cm	cm							
1	P1 - FC 210 PATRON	26-Mar-22	09-Abr-22	14	210	10.16	20	83.40	8,504.43	26.64
2	P2 - FC 210 PATRON	26-Mar-22	09-Abr-22	14	210	10.16	20	90.00	9,177.44	28.75
3	P3 - FC 210 PATRON	26-Mar-22	09-Abr-22	14	210	10.16	20	89.80	9,157.05	28.69

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Testistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZIAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0066 - 2021



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramón Churruarín Bayona
 Virrey 10741 - 2da. Et. 1103224
 INGENIERIA GEOTECNICA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE N°. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°03-16042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS DE CONCRETO

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 16 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diseño Compresión kg/cm2	Diámetro	Longitud	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	ESFUERZO TRACCIÓN Kg/cm2
		DE VACIADO	DE ROTURA							
		cm	cm							
1	P1 - FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	210	10.16	20	98.40	10,034.01	31.44
2	P2- FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	210	10.16	20	85.70	8,738.97	27.38
3	P3- FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	210	10.16	20	89.40	9,116.26	28.56
4	P1 - FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	210	10.16	20	85.50	8,718.57	27.32
5	P2- FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	210	10.16	20	78.40	7,994.57	25.05
6	P3- FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	210	10.16	20	108.50	11,063.92	34.66
7	P1 - FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	210	10.16	20	87.10	8,881.73	27.83
8	P2- FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	210	10.16	20	84.50	8,616.60	27.00
9	P3- FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	210	10.16	20	90.20	9,197.84	28.82
10	P1 - FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	210	10.16	20	68.30	6,964.66	21.82
11	P2- FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	210	10.16	20	97.10	9,901.44	31.02
12	P3- FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	210	10.16	20	84.50	8,616.60	27.00

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Testistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramón Cárdenas Bayona
 INGENIERO EN GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°03-23042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS DE CONCRETO

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 23 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA								
		FECHA		EDAD EN DIAS	Diseño Compresión kg/cm2	Diámetro	Longitud	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	ESFUERZO TRACCIÓN Kg/cm2
		DE VACIADO	DE ROTURA							
1	P1- FC 210 PATRON	26-Mar-22	23-Abr-22	28	210	10.16	20	93.40	9,524.15	29.84
2	P2- FC 210 PATRON	26-Mar-22	23-Abr-22	28	210	10.16	20	97.40	9,932.03	31.12
3	P3- FC 210 PATRON	26-Mar-22	23-Abr-22	28	210	10.16	20	99.30	10,125.78	31.72

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR FC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramón Chango Bayona
 INGENIERIA GEOTECNICA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°03-30042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS DE CONCRETO

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y F'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 30 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA										
N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diseño Compresión kg/cm2	Diámetro	Longitud	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	ESFUERZO TRACCIÓN Kg/cm2
		DE VAGIADO	DE ROTURA							
		cm	cm							
1	P1 - FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	10.16	20	109.80	11,196.48	35.08
2	P2- FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	10.16	20	94.60	9,646.51	30.22
3	P3- FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	10.16	20	86.10	8,779.75	27.51
4	P1 - FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	10.16	20	103.70	10,574.45	33.13
5	P2- FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	10.16	20	92.90	9,473.16	29.68
6	P3- FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	10.16	20	104.90	10,696.82	33.51
7	P1 - FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	10.16	20	88.90	9,065.28	28.40
8	P2- FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	10.16	20	107.50	10,961.95	34.34
9	P3- FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	10.16	20	109.70	11,186.28	35.05
10	P1 - FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	10.16	20	114.50	11,675.75	36.58
11	P2- FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	10.16	20	106.70	10,880.37	34.09
12	P3- FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	10.16	20	107.30	10,941.55	34.28

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO: PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramón Chunga Bayona
 Ing. Civil - C.P. 19222
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIOS Y CONSTRUCCION



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°04-02042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS DE CONCRETO

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 02 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA								
		FECHA		EDAD EN DIAS	Diseño Compresión kg/cm2	Diámetro	Longitud	CARGA APLICADA P (KN)	CARGA APLICADA P (Kg)	ESFUERZO TRACCIÓN Kg/cm2 f
		DE VACIADO	DE ROTURA							
1	P1 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	02-Abr-22	7	280	10.16	20	66.90	6,821.90	21.37
2	P2 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	02-Abr-22	7	280	10.16	20	73.00	7,443.93	23.32
3	P3 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	02-Abr-22	7	280	10.16	20	67.60	6,893.28	21.60

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Testistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramón Chunga Bayona
 Ing. Civil - CIP. 162224
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
<http://www.ingelabc.com>



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°08-09042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS DE CONCRETO

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 09 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diseño Compresión kg/cm2	Diámetro	Longitud	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	ESFUERZO TRACCIÓN Kg/cm2
		DE VACIADO	DE ROTURA							
		cm	cm							
1	P1 - FC 280 PATRON +0.10%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	280	10.16	20	92.50	9,432.37	29.55
2	P2 - FC 280 PATRON +0.10%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	280	10.16	20	94.80	9,666.91	30.29
3	P3 - FC 280 PATRON +0.10%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	280	10.16	20	91.60	9,340.60	29.26
4	P1 - FC 280 PATRON +0.20%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	280	10.16	20	78.50	8,004.77	25.08
5	P2 - FC 280 PATRON +0.20%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	280	10.16	20	86.40	8,810.35	27.60
6	P3 - FC 280 PATRON +0.20%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	280	10.16	20	79.40	8,096.55	25.37
7	P1 - FC 280 PATRON +0.30%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	280	10.16	20	78.50	8,004.77	25.08
8	P2 - FC 280 PATRON +0.30%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	280	10.16	20	78.70	8,025.16	25.14
9	P3 - FC 280 PATRON +0.30%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	280	10.16	20	74.10	7,556.10	23.67
10	P1 - FC 280 PATRON +0.40%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	280	10.16	20	63.40	6,465.00	20.25
11	P2 - FC 280 PATRON +0.40%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	280	10.16	20	67.80	6,913.67	21.66
12	P3 - FC 280 PATRON +0.40%	02-Abr-22	09-Abr-22	7	280	10.16	20	60.40	6,218.23	20.88

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Testistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramón Chunga Bayona
 Ing. Civil - C.P. 16224
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°07-09042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS DE CONCRETO

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 09 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA										
N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diseño Compresión kg/cm2	Diámetro	Longitud	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	ESFUERZO TRACCIÓN Kg/cm2
		DE VACIADO	DE ROTURA							
		cm	cm							
1	P1 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	09-Abr-22	14	280	10.16	20	P (Kg) 69.80	P (Kg) 7,117.62	f 22.30
2	P2 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	09-Abr-22	14	280	10.16	20	88.20	8,993.90	28.18
3	P3 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	09-Abr-22	14	280	10.16	20	83.50	8,514.63	26.68

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Tesisistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Ubaldo Ramón Chunga Bañón
 Ing. Civil - CIP: 162224
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
<http://www.ingelabc.com>



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°04-16042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS DE CONCRETO

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 16 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diseño Compresión kg/cm2	Diámetro	Longitud	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	ESFUERZO TRACCIÓN Kg/cm2
		DE VACIADO	DE ROTURA							
		cm	cm							
1	P1 - FC 280 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	280	10.16	20	93.20	9,503.75	29.77
2	P2 - FC 280 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	280	10.16	20	118.60	12,093.83	37.89
3	P3 - FC 280 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	280	10.16	20	76.40	7,790.63	24.41
4	P1 - FC 280 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	280	10.16	20	81.20	8,280.09	25.94
5	P2 - FC 280 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	280	10.16	20	85.90	8,759.36	27.44
6	P3 - FC 280 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	280	10.16	20	76.50	7,800.83	24.44
7	P1 - FC 280 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	280	10.16	20	80.40	8,198.52	25.69
8	P2 - FC 280 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	280	10.16	20	82.90	8,453.45	26.48
9	P3 - FC 280 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	280	10.16	20	74.30	7,576.49	23.74
10	P1 - FC 280 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	280	10.16	20	77.80	7,933.39	24.86
11	P2 - FC 280 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	280	10.16	20	74.10	7,556.10	23.67
12	P3 - FC 280 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	16-Abr-22	14	280	10.16	20	78.30	7,984.38	25.01

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



UBALDO RAMON CHUNGA BARRERA
 Ing. CIVIL - C.O. 14224
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°04-23042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS DE CONCRETO

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 23 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA								
		FECHA		EDAD EN DIAS	Diseño Compresión kg/cm2	Diámetro	Longitud	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	ESFUERZO TRACCIÓN Kg/cm2
		DE VACIADO	DE ROTURA							
1	P1 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	23-Abr-22	28	280	10.16	20	96.60	9,850.46	30.86
2	P2 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	23-Abr-22	28	280	10.16	20	101.70	10,370.51	32.49
3	P3 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	23-Abr-22	28	280	10.16	20	95.20	9,707.70	30.41

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Testistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZIAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 Ubaldo Ramón Chirra Reyna
 Ing. Civil (G. 1952)
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO PROBETA N°04-30042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA DE CILINDROS DE CONCRETO

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICION DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: PROBETAS CILINDRICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 4"x8".
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 30 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Probetas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

N° PROBETA	ELEMENTO / DESCRIPCION	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA								
		FECHA		EDAD EN DIAS	Diseño Compresión kg/cm2	Diámetro	Longitud	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	ESFUERZO TRACCIÓN Kg/cm2
		DE VACIADO	DE ROTURA							
1	P1 - FC 280 PATRON +0.10%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	10.16	20	113.10	11,532.99	36.13
2	P2 - FC 280 PATRON +0.10%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	10.16	20	109.90	11,206.68	35.11
3	P3 - FC 280 PATRON +0.10%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	10.16	20	97.00	9,891.25	30.99
4	P1 - FC 280 PATRON +0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	10.16	20	111.60	11,380.03	35.65
5	P2 - FC 280 PATRON +0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	10.16	20	108.30	11,043.52	34.60
6	P3 - FC 280 PATRON +0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	10.16	20	104.80	10,686.62	33.48
7	P1 - FC 280 PATRON +0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	10.16	20	121.40	12,379.35	38.78
8	P2 - FC 280 PATRON +0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	10.16	20	119.60	12,195.80	38.21
9	P3 - FC 280 PATRON +0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	10.16	20	114.40	11,665.55	36.55
10	P1 - FC 280 PATRON +0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	10.16	20	87.20	8,891.92	27.86
11	P2 - FC 280 PATRON +0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	10.16	20	94.10	9,595.53	30.06
12	P3 - FC 280 PATRON +0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	10.16	20	87.70	8,942.91	28.02

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Testistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramón Chunga Barona
 Ing. Civil - ODF 16222
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO VIGA N°01-23042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO

TESISTA : Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS : "INFLUENCIA DE ADICION DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
UBICACION : PIURA
MUESTRA : VIGAS PRISMATICAS DE CONCRETO.
DIMENSION: 15CM x 15CM x 50CM.
PROCEDENCIA : TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA : PIURA, 23 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Vigas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

N° VIGA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diseño Compresión kg/cm2	Ancho	Altura	Longitud de Luz	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	MODULO DE ROTURA	Esfuerzo FLEXIÓN
		DE VACIADO	DE ROTURA									
		mm	mm									
1	V1 - FC 210 PATRON	26-Mar-22	23-Abr-22	28	210	150	150	450	13.20	13,200.00	2.64	26.92
2	V2 - FC 210 PATRON	26-Mar-22	23-Abr-22	28	210	150	150	450	12.10	12,100.00	2.42	24.68
3	V3 - FC 210 PATRON	26-Mar-22	23-Abr-22	28	210	150	150	450	10.00	10,000.00	2.00	20.39

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Testistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR FC-130, SERIE 119
CAPACIDAD: 1000 KN
CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021



INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Ubaldo Ramón Churrua Bayona
Ing. CIVIL - CIP 16222
INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIOS Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
Email. ubaldochunga@hotmail.com
<http://www.ingelabc.com>



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO VIGA N°01-30042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO

TESISTA : Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
 TESIS : "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO f'c=210 KG/CM2 Y f'c=280 Kg/cm2, SULLANA - 2022"
 UBICACIÓN : PIURA
 MUESTRA : VIGAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO.
 DIMENSION: 15CM x 15CM x 50CM.
 PROCEDENCIA : TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
 FECHA : PIURA, 30 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Vigas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

RESISTENCIA A LA FLEXION - MÉTODO: VIGA SIMPLEMENTE CARGADA EN EL PUNTO CENTRAL												
N° VIGA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diseño Compresión kg/cm2	Ancho	Altura	Longitud de Luz	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	MODULO DE ROTURA	Esfuerzo FLEXIÓN
		DE VACIADO	DE ROTURA									
						mm	mm	mm	P (KN)	P (N)	Mpa	Kg/cm2
1	V1 - FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	150	150	450	18.00	18,000.00	3.60	36.71
2	V2 - FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	150	150	450	19.40	19,400.00	3.88	39.56
3	V3 - FC 210 PATRON + 0.10%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	150	150	450	17.30	17,300.00	3.46	35.28
4	V1 - FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	150	150	450	20.30	20,300.00	4.06	41.40
5	V2 - FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	150	150	450	20.80	20,800.00	4.16	42.42
6	V3 - FC 210 PATRON + 0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	150	150	450	15.70	15,700.00	3.14	32.02
7	V1 - FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	150	150	450	19.90	19,900.00	3.98	40.58
8	V2 - FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	150	150	450	18.10	18,100.00	3.62	36.91
9	V3 - FC 210 PATRON + 0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	150	150	450	14.10	14,100.00	2.82	28.76
10	V1 - FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	150	150	450	12.20	12,200.00	2.44	24.88
11	V2 - FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	150	150	450	14.60	14,600.00	2.92	29.78
12	V3 - FC 210 PATRON + 0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	210	150	150	450	13.60	13,600.00	2.72	27.74

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZUAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0066 - 2021



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramón Chunga Barona
 Ing. Civil - GIP 162224
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO VIGA N°02-23042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO

TESISTA	: Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
TESIS	: "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO (FC=210 KG/CM ² Y FC=280 Kg/cm ² , SULLANA - 2022"
UBICACIÓN	: PIURA
MUESTRA	: VIGAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO. DIMENSION: 15CM x 15CM x 50CM.
PROCEDENCIA	: TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
FECHA	: PIURA, 23 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Vigas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

RESISTENCIA A LA FLEXION - MÉTODO: VIGA SIMPLEMENTE CARGADA EN EL PUNTO CENTRAL												
N° VIGA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diseño Compresión kg/cm ²	Ancho mm	Altura mm	Longitud de Luz mm	CARGA APLICADA P (KN)	CARGA APLICADA P (N)	MODULO DE ROTURA Mpa	Esfuerzo FLEXIÓN Kg/cm ²
		DE VACIADO	DE ROTURA									
1	V1 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	23-Abr-22	28	280	150	150	450	10.00	10,000.00	2.00	20.39
2	V2 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	23-Abr-22	28	280	150	150	450	11.70	11,700.00	2.34	23.86
3	V3 - FC 280 PATRON	26-Mar-22	23-Abr-22	28	280	150	150	450	12.40	12,400.00	2.48	25.29

OBSERVACIONES :

- Muestras Proporcionadas por el Usuario.
- Presenciaron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1800 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021



INGELABC
SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramon Chunga Barrantes
 Ing. Civil - CIP 162224
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

INGELABC / REGISTRO VIGA N°02-30042022

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA FLEXION DEL CONCRETO

TESISTA : Br. ALEXANDER GERMAN NAVARRO GUARNIZO - Br. XIOMARA ANABEL RAMOS LUPU.
 TESIS : "INFLUENCIA DE ADICIÓN DE MIEL DE CAÑA EN LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DEL CONCRETO $f_c=210$ KG/CM² Y $f_c=280$ Kg/cm², SULLANA - 2022"
 UBICACIÓN : PIURA
 MUESTRA : VIGAS PRISMÁTICAS DE CONCRETO.
 DIMENSION: 15CM x 15CM x 50CM.
 PROCEDENCIA : TESTIGOS EJECUTADOS POR EL SOLICITANTE.
 FECHA : PIURA, 30 DE ABRIL DEL 2022.

CERTIFICA

Que se ha realizado la Rotura de las siguientes Vigas de concreto, con resultados los cuales se detallan:

RESISTENCIA A LA FLEXION - MÉTODO: VIGA SIMPLEMENTE CARGADA EN EL PUNTO CENTRAL												
N° VIGA	ELEMENTO / DESCRIPCION	FECHA		EDAD EN DIAS	Diseño Compresión kg/cm ²	Ancho	Altura	Longitud de Luz	CARGA APLICADA	CARGA APLICADA	MODULO DE ROTURA	Esfuerzo FLEXIÓN
		DE VACIADO	DE ROTURA									
						mm	mm	mm	P (KN)	P (N)	Mpa	Kg/cm ²
1	V1 - FC 280 PATRON +0.10%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	150	150	450	18.20	18,200.00	3.64	37.12
2	V2 - FC 280 PATRON +0.10%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	150	150	450	14.90	14,900.00	2.98	30.39
3	V3 - FC 280 PATRON +0.10%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	150	150	450	15.50	15,500.00	3.10	31.61
4	V1 - FC 280 PATRON +0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	150	150	450	22.90	22,900.00	4.58	46.70
5	V2 - FC 280 PATRON +0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	150	150	450	22.10	22,100.00	4.42	45.07
6	V3 - FC 280 PATRON +0.20%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	150	150	450	19.80	19,800.00	3.96	40.38
7	V1 - FC 280 PATRON +0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	150	150	450	14.50	14,500.00	2.90	29.57
8	V2 - FC 280 PATRON +0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	150	150	450	16.20	16,200.00	3.24	33.04
9	V3 - FC 280 PATRON +0.30%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	150	150	450	12.00	12,000.00	2.40	24.47
10	V1 - FC 280 PATRON +0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	150	150	450	12.30	12,300.00	2.46	25.09
11	V2 - FC 280 PATRON +0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	150	150	450	16.40	16,400.00	3.28	33.45
12	V3 - FC 280 PATRON +0.40%	02-Abr-22	30-Abr-22	28	280	150	150	450	13.10	13,100.00	2.62	26.72

OBSERVACIONES :
 - Muestras Proporcionadas por el Usuario.
 - Presenciaron el Ensayo los Tesistas y Jefe de Laboratorio.

DATOS DE LA MAQUINA DE ROTURA

MODELO : PINZAR PC-180, SERIE 119
 CAPACIDAD: 1000 KN
 CERTIF.CALIBRACION: MS-0086 - 2021



INGELABC
 SERVICIOS GENERALES S.A.C.

Ubaldo Ramon Chunga Bazona
 Ing. CIVIL - N°A 162224
 INGENIERIA - GEOTECNIA - LABORATORIO Y CONSTRUCCION

Rpm: # 969803186
 Email. ubaldochunga@hotmail.com
 http://www.ingelabc.com

ANEXO 5: CONFIABILIDAD



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración MS - 0499 - 2021

FM014-099-2021
Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 52191
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Nesh 3 plg
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en: **LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL**
Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración
Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración
Pie de rey con Certificado de Calibración MS-0202-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,4 °C	21,4 °C
Humedad Relativa	58 %	58 %



Ing. Lujs Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: **2021-10-12**

FM058-01



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0500 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuibe Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 52160
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Nesh 2 1/2 plg
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en:

LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL

Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración

Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración

Pie de rey con Certificado de Calibración MS-0202-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,5 °C	21,6 °C
Humedad Relativa	59 %	58 %



Fecha de emisión: 2021-10-12

Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0501 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 50203
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Nesh 2 plg
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en:

LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL

Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración

Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración

Plie de rey con Certificado de Calibración MS-0202-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,5 °C	21,4 °C
Humedad Relativa	59 %	59 %



Fecha de emisión: 2021-10-12

Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

FM014-01



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0502 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 52234
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Nesh 1 1/2 plg
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en:

LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL

Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración

Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración

Ple de rey con Certificado de Calibración MS-0202-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,3 °C	21,4 °C
Humedad Relativa	59 %	59 %



Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-12

PH05-01



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0503 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 50608
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Nesh 1 pág
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en:

LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL

Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración

Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración

Ple de rey con Certificado de Calibración MS-0202-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,3 °C	21,3 °C
Humedad Relativa	59 %	59 %



Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-12

PH056-01



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0504 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 73266
Identificación NO INDICA
Procedencia NO INDICA
Nesh 3/4 plg
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en: **LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL**
Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración
Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración
Ple de rey con Certificado de Calibración MS-0202-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,1 °C	21,4 °C
Humedad Relativa	59 %	60 %



Ing. Lujs Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-12

PH05B-01



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0505 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 52378
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Nesh 1/2 plg
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en:

LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL

Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración

Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración

Ple de rey con Certificado de Calibración MS-0202-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,5 °C	21,6 °C
Humedad Relativa	59 %	58 %



Fecha de emisión: 2021-10-12

Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

PH05B-01



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0506 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 52563
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Nesh 3/8 plg
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en: **LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL**
Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración
Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración
Ple de rey con Certificado de Calibración MS-0202-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,3 °C	21,6 °C
Humedad Relativa	59 %	58 %



Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-12

FM014-01



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0507 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuibe Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 50665
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Nesh 1/4 plg
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en: **LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL**
Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración
Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración
Pie de rey con Certificado de Calibración MS-0202-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,3 °C	21,4 °C
Humedad Relativa	58 %	58 %



Ing. Lujs Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-12

PH05B-01



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0508 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 53340
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Nesh Nº4
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en:

LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL

Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración

Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración

Pie de rey con Certificado de Calibración MS-0202-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,4 °C	21,5 °C
Humedad Relativa	59 %	58 %



Ing. Lujs Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-12

PROSB-01



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0509 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuibe Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 52491
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Nesh N°8
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en:

LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL

Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración

Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración

Pie de rey con Certificado de Calibración MS-0202-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,4 °C	21,5 °C
Humedad Relativa	59 %	58 %



Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-12

PH05B-01



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0510 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 53424
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Nesh N°10
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en:

LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL

Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración

Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración

Pie de rey con Certificado de Calibración MS-0202-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,4 °C	21,5 °C
Humedad Relativa	59 %	58 %



Ing. Lujs Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-12

FM059-01



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0511 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuibe Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 53410
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Nesh N°20
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en:

LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL

Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración

Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración

Proyector de perfiles CV-PP300, Certificado de Calibración MS-0199-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,4 °C	21,5 °C
Humedad Relativa	59 %	59 %



Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-12

FM014-01



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0512 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 52676
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Nesh N°30
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en:

LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL

Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración

Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración

Proyector de perfiles CV-PP300, Certificado de Calibración MS-0199-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,3 °C	21,4 °C
Humedad Relativa	59 %	59 %



Ing. Lujs Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-12

FM014-099-2021



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0513 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuibe Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 52612
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Nesh N°40
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en:

LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL

Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración

Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración

Proyector de perfiles CV-PP300, Certificado de Calibración MS-0199-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,4 °C	21,5 °C
Humedad Relativa	59 %	58 %



Ing. Lujs Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-12

PM018-01



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0514 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 53027
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Nesh N°50
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en:

LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL

Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración

Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración

Proyector de perfiles CV-PP300, Certificado de Calibración MS-0199-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,4 °C	21,5 °C
Humedad Relativa	59 %	58 %



Fecha de emisión: 2021-10-12

Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

FM014-01



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0515 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuibe Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 52314
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Nesh N°100
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en:

LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL

Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración

Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración

Proyector de perfiles CV-PP300, Certificado de Calibración MS-0199-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,5 °C	21,4 °C
Humedad Relativa	59 %	59 %



Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-12

FM014-01



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0516 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: TAMIZ

Marca PINZUAR
Modelo GRAN TEST
Serie 52822
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Mesh N°200
Tipo ASTM

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95%.

Fecha de Calibración 2021-10-12

La calibración se efectuó en:

LABORATORIO DE METROSYSTEMS SRL

Av. Próceres de la Independencia Mz. A Lt. 20 Urb. Los Pinos - S.J.L. - Lima

Método de Calibración

Referencia ASTM E11 - 13.

Patrón de Calibración

Proyector de perfiles CV-PP300, Certificado de Calibración MS-0199-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21,4 °C	21,5 °C
Humedad Relativa	59 %	59 %



Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-12

FM014-099-2021



METROSYSTEMS S.R.L.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

MS - 0538 - 2021

FM014-099-2021

Página: 1 de 8

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Equipo HORNO DE SECADO
Alcance NO INDICA
Marca PYS EQUIPOS
Modelo STHX-2A
Número de serie 190331
Procedencia NO INDICA
Identificación NO INDICA

El resultados del presente certificado, es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

Instrumentos de Medición TERMÓMETRO DIGITAL
Marca AUTCOMP
Modelo TCD
Alcance 0°C a 1200°C
Resolución 0,1°C

La Incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95 %.

Selector DIGITAL
Marca AUTCOMP
Modelo TCD
Alcance 0°C a 1200°C
Resolución 0,1°C

Fecha de Calibración 2021-10-14

La calibración se efectuó en: **Laboratorio**
Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Método de Calibración

Determinación de la temperatura en distintos puntos del interior del medio termostático, tomando como referencia: El PC - 018 "Procedimiento para la Calibración o Caracterización de Medios Isotermos con aire como medio Termóstático". SNM-INDECOPI y las recomendaciones del fabricante.

Patrón de Calibración

Los resultados obtenidos tienen trazabilidad a los patrones Nacionales MS-0041-2021.

Condiciones Ambientales

Temperatura	28,9 °C
Humedad Relativa	50 %



Fecha de emisión 2021-10-15

Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración MS - 0565 - 2021

FM014-099-2021

Página: 1 de 3

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.
Instrumento de medición BALANZA
Marca QUA
Modelo NO INDICA
Serie 01924
Procedencia NO INDICA
Identificación NO INDICA
Capacidad máxima 60 kg
División de escala (d) 0,005 kg
División de verificación (e) 0,005 kg
Tipo ELECTRÓNICA
Ubicación LABORATORIO
Fecha de calibración 2021-10-14
La calibración se efectuó INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición. La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95 %.

Método de Calibración

Comparación Directa. Según el procedimiento de calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y Clase II. PC - 011 del SNM-INDECOPI, Cuarta Edición abril 2010.

Patrón de Calibración

Trazabilidad	Patrón utilizado	Documentos
Patrones de referencia del INACAL-DM	Pesas de clase de exactitud E2	Certificados de calibración: LM-C-027-2021
	Pesas de clase de exactitud F1	Certificados de calibración: LM-C-109-2021/LM-C-108-2021/LM-C-111-2021
	Pesas de clase de exactitud M2	Certificados de calibración: MS-0040-2021

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	27,6 °C	27,7 °C
Humedad relativa	50,9 %	50,9 %



Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-15



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración MS - 0526 - 2021

FM014-099-2021

Página: 1 de 3

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.
Instrumento de medición BALANZA
Marca **QUA**
Modelo **NO INDICA**
Serie **1380**
Procedencia **NO INDICA**
Identificación **NO INDICA**
Capacidad máxima **30 kg**
División de escala (d) **0,005 kg**
División de verificación (e) **0,005 kg**
Tipo **ELECTRÓNICA**
Ubicación **LABORATORIO**
Fecha de calibración 2021-10-14
La calibración se efectuó INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición. La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza aproximado de 95 %.

Método de Calibración

Comparación Directa. Según el procedimiento de calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII. PC - 001 del SNM-INDECOPI, Tercera Edición enero 2010.

Patrón de Calibración

Trazabilidad	Patrón utilizado	Documentos
Patrones de referencia del INACAL-DM	Pesas de clase de exactitud E2	Certificados de calibración: LM-C-027-2021
	Pesas de clase de exactitud F1	Certificados de calibración: LM-C-109-2021/LM-C-108-2021/LM-C-111-2021
	Pesas de clase de exactitud M2	Certificados de calibración: MS-0040-2021

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	27,6 °C	27,6 °C
Humedad relativa	51,8 %	51,8 %



Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-15

FM046-02



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0524 - 2021

FM014-099-2021

Página: 1 de 3

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.
Instrumento de medición BALANZA
Marca AWS
Modelo 600
Serie 1383
Procedencia CHINA
Identificación NO INDICA
Capacidad máxima 500 g
División de escala (d) 0,1 g
División de verificación (e) 1 g
Tipo ELECTRÓNICA
Ubicación LABORATORIO
Fecha de calibración 2021-10-14
La calibración se efectuó INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición. La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza aproximado de 95 %.

Método de Calibración

Comparación Directa. Según el procedimiento de calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII. PC - 001 del SNM-INDECOPI, Tercera Edición enero 2010.

Patrón de Calibración

Trazabilidad	Patrón utilizado	Documentos
Patrones de referencia del INACAL-DM	Pesas de clase de exactitud E2	Certificados de calibración: LM-C-027-2021

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	27,5 °C	27,5 °C
Humedad relativa	51,8 %	51,8 %



Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-15

FM046-02



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0525 - 2021

FM014-099-2021

Página: 1 de 3

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.
Instrumento de medición BALANZA
Marca HENKEL
Modelo NO INDICA
Serie 140511780
Procedencia NO INDICA
Identificación NO INDICA
Capacidad máxima 1000 g
División de escala (d) 0,01 g
División de verificación (e) 0,1 g
Tipo ELECTRÓNICA
Ubicación LABORATORIO
Fecha de calibración 2021-10-14
La calibración se efectuó en INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

El resultados del presente certificado no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce, y es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del Instrumento de medición. La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura k=2 para un nivel de confianza aproximado de 95 %.

Método de Calibración

Comparación Directa. Según el procedimiento de calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII. PC - 001 del SNM-INDECOPI, Tercera Edición enero 2010.

Patrón de Calibración

Trazabilidad	Patrón utilizado	Documentos
Patrones de referencia del INACAL-DM	Pesas de clase de exactitud E2	Certificados de calibración: LM-C-027-2021

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	27,5 °C	27,5 °C
Humedad relativa	50,9 %	51,8 %



Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-15



METROSYSTEMS S.R.L.

Certificado de Calibración

MS - 0531 - 2021

FM014-099-2021

Página : 1 de 2

Solicitante INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
Dirección Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Instrumento de medición: PRESA DE CONCRETO

Marca PINZUAR
Modelo PC-180
Serie 119
Identificación NO INDICA
Procedencia COLOMBIA
Alcance de indicación 1000 kN
División de escala 0,01 kN / 0,1 kN
Tipo DIGITAL
Fecha de Calibración 2021-10-14

El resultados del presente certificado, es válido únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, le corresponde al solicitante definir la frecuencia de recalibración en función de uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

La Incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado de 95 %.

La calibración se efectuó en:

LABORATORIO

Cahuide Mz.1 Lote 64, 28 Julio, Castilla - Piura.

Método de Calibración

Determinación del error por comparación directa, tomando como referencia la ISO 7500-1 / ASTM E4.

Patrón de Calibración

Se utilizó indicador digital de fuerza patrón con certificado: MS-0441-2021.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	27,8 °C	27,9 °C
Humedad Relativa	50 %	50 %



Ing. Luis Peñaherrera Rebaza
CIP: 128840
METROSYSTEMS SRL

Fecha de emisión: 2021-10-15

FM058-01

ANEXO 6: DOSIFICACIÓN Y RESULTADOS DE ANTECEDENTES

TITULO: “Influencia de Adición de miel de caña en las propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210$ kg/cm² y $f'c=280$ kg/cm², Sullana, 2022”

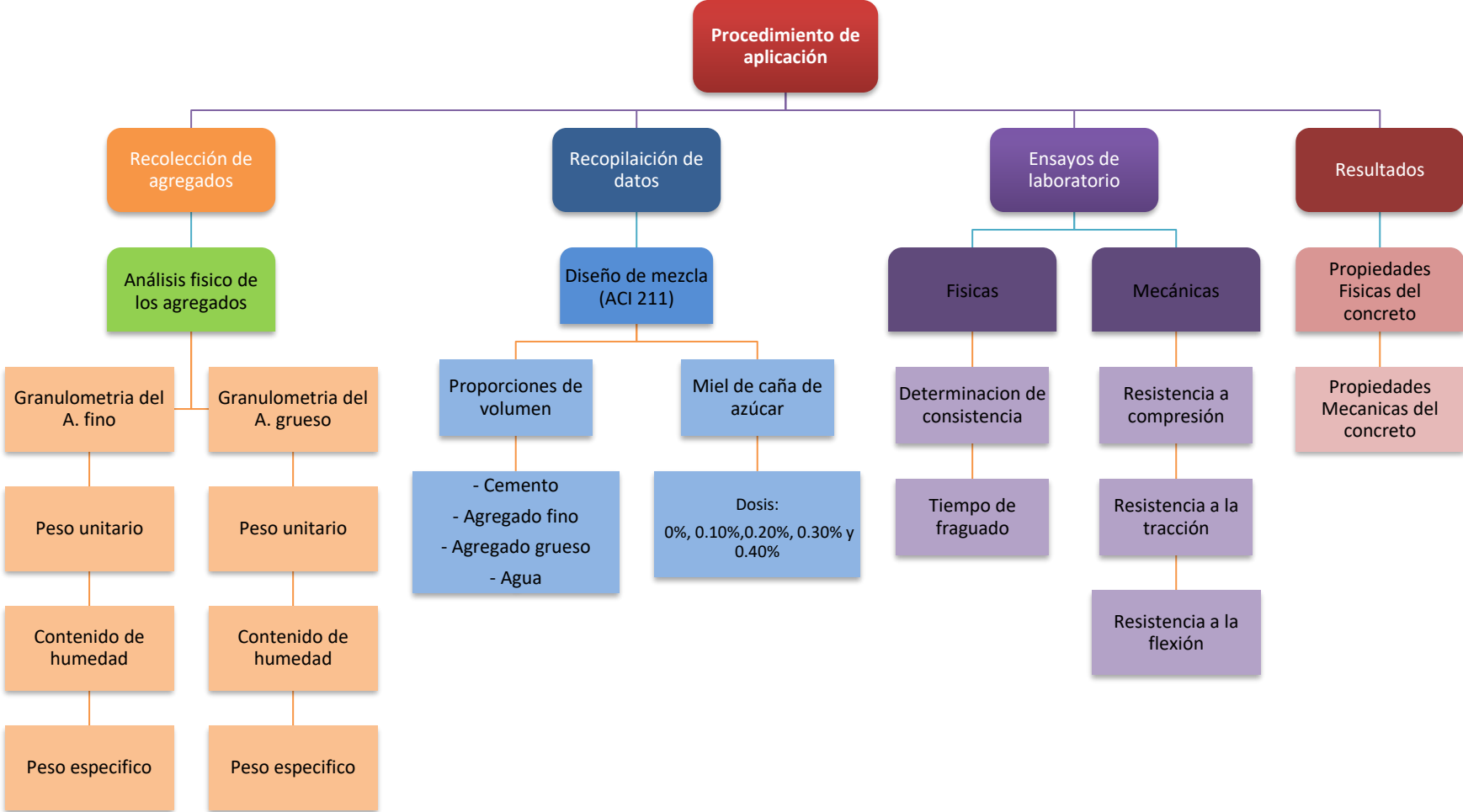
AUTOR: Br. Br. Navarro Guarnizo Alexander Germán
Br. Ramos Lupú Xiomara Anabel.

AUTOR	TITULO	AÑO	Resistencia (kg/cm ²)	Tipo de aditivo	Dosificación	Resistencia a la compresión ($f'c =$ kg/cm ²)			Resistencia a la tracción ($f'c$ = kg/cm ²)			Resistencia a la Flexión ($f'c =$ kg/cm ²)	Tiempo de fraguado			Slump cm
					%	7 días	14 días	28 días	7 días	14 días	28 días	28 días	característica	Inicial (hrs)	Final (hrs)	
Internacionales	SOTO GUTIÉRREZ LUIS FELIPE	2019	200 kg/cm ² (19.6 Mpa)	C°patron	0%	140.76		199.92					C°patron	153 min	210 min	
				Azúcar de caña	0.03%	115.26		183.6					Azúcar de caña	410 min	495 min	
				Azúcar de caña	0.05%	158.1		225.42					Azúcar de caña	599 min	698 min	
				Azúcar de caña	0.07%	151.98		260.1					Azúcar de caña	912 min	1035 min	
				Azúcar de caña	0.09%	186.66		233.58					Azúcar de caña	1308 min	1433 min	
				Azúcar de caña	0.12%	188.7		245.82					Azúcar de caña	1861 min	2123 min	
				Azúcar de caña	0.15%	181.56		220.32					Azúcar de caña	2048min	2475 min	
				Azúcar de caña	0.18%	170.34		200.94					Azúcar de caña	1873 min	2213 min	
				Azúcar de caña	0.22%	27.54		122.4					Azúcar de caña	1568 min	1883 min	
				Azúcar de caña	0.25%	73.44		85.68					Azúcar de caña	1072 min	1433 min	
				Azúcar de caña	0.30%	34.68		172.38					Azúcar de caña	117 min	198 min	
				Azúcar de caña	0.50%	6.12		134.64					Azúcar de caña	52 min	68 min	
				Azúcar de caña	0.70%	6.12		38.76					Azúcar de caña	46 min	58 min	
				Azúcar de caña	1.00%	4.08		9.18					Azúcar de caña	59 min	70 min	
				Azúcar de caña	1.50%	3.06		5.1					Azúcar de caña	61 min	78 min	
				Eucon R-200	0.03%	124.44		183.6					Eucon R-200	248 min	315 min	
				Eucon R-200	0.05%	127.5		213.18					Eucon R-200	293 min	390 min	
				Eucon R-200	0.07%	143.82		222.36					Eucon R-200	295 min	360 min	
				Eucon R-200	0.09%	138.72		215.22					Eucon R-200	295 min	375 min	
				Eucon R-200	0.12%	145.86		220.32					Eucon R-200	365 min	465 min	
				Eucon R-200	0.15%	137.7		196.86					Eucon R-200	440 min	525 min	
				Eucon R-200	0.18%	141.78		201.96					Eucon R-200	394 min	465 min	
Eucon R-200	0.22%	147.9		224.4					Eucon R-200	318 min	405 min					

Nacionales				Eucon R-200	0.25%	153		239.7					Eucon R-200	548 min	615 min		
				Eucon R-200	0.30%	144.84		222.36				Eucon R-200	543 min	690 min			
				Eucon R-200	0.50%	148.92		220.32				Eucon R-200	515 min	1275 min			
				Eucon R-200	0.70%	135.66		211.14				Eucon R-200	183 min	480 min			
				Eucon R-200	1.00%	73.44		164.22				Eucon R-200	116 min	195 min			
				Eucon R-200	1.50%	12.24		131.58				Eucon R-200	123 min	225 min			
	Huertas Alarcón Lizeth y Martines Celis Paola	Análisis de las propiedades estructurales del concreto modificado con fibra de bagazo de caña - Colombia	2019	210	C°patron	0%	139.43	160.63	192.89	-	-	-	-	C° patrón	-	-	4.5
					Fibra caña azúcar	0.40%	140.48	159.58	172.11	-	-	-	-	Fibra de caña azúcar	-	-	3.7
					Fibra caña azúcar	0.60%	86.1	159.58	190.14	-	-	-	-		-	-	4
					Fibra caña azúcar	0.80%	131.5	137	173.64	-	-	-	-		-	-	4.3
	Julio Cesar Álvarez Guillen	"Azúcar como aditivo retardante y modificador de resistencia para mezclas de concreto" Guatemala 2017"	2017	281	C°patron	0%	205	-	310	-	-	-	-	C° patrón	5hr 38min	7hrs 6min	7.5
					Azúcar blanca	0.03%	234	-	352	-	-	-	-	Azúcar blanca	8hrs 30min	10hrs 46min	8
					Azúcar blanca	0.08%	301	-	425	-	-	-	-		15hrs 31min	18hrs 15min	6.5
					Azúcar blanca	0.15%	361	-	507	-	-	-	-		19hrs 30min	21hrs 40min	6
					Azúcar morena	0.03%	241	-	336	-	-	-	-	Azúcar monera	6hrs 36min	9hrs 2min	7
					Azúcar morena	0.08%	234	-	350	-	-	-	-		15hrs 35min	18hrs 24min	8
					Azúcar morena	0.15%	48	-	NPR	-	-	-	-		16hrs 18min	20hrs 47min	10
	Callañaupa Aucapuma Ronald	"Influencia de la adición de sacarosa, en las propiedades físico - mecánicas del concreto f'c=210 kg/cm2, distrito de Chinchero, Cusco -2021"	2021	210	C°patron	0%	91.5	112.7	127.8	12	15.7	17.9	35.7	C° patrón	4hrs 45min	6hrs 05min	7.62
					Azúcar blanca	0.015%	121.4	127.6	180.3	17.6	19	23.7	49.1	Azúcar blanca	6hrs 20min	9hrs 35min	7.87
					Azúcar blanca	0.020%	143.7	146.5	187.1	18.5	21	26.5	49.6		6hrs 45min	10hrs 05min	8.38
Azúcar blanca					0.025%	145.4	168.8	196.9	19.5	21.9	30.2	50.6	7hrs 30min		11hrs 20min	8.89	
Mego Delgado Juan Carlos	"Evaluación del efecto retardante del aditivo sika retarder pe y la azúcar blanca, en elemento columna para un concreto"	2019	210	C°patron	0%	192.8	262.63	328.83	-	-	-	-	C° patrón	3hr 5min	5hs 42min	7.5	
				Azúcar blanca	0.08%	195.6	271.3	345.37	-	-	-	-	Azúcar blanca	7hrs 12min	11hrs 18min	11.3	
				Azúcar blanca	0.15%	190.9	265.57	333.75	-	-	-	-		10hr 12min	14hrs 30min	13.8	
				Azúcar blanca	0.25%	185.47	253.93	322.93	-	-	-	-		13hrs 54min	17hr 48min	15.8	

	Abhijeet Kawade, Ishwar Kamthe, Amrutraj B.Khemalapure	efecto del azúcar en el desempeño del concreto-India	2017	23Mpa	C°patron	0%	154.18	213.43	237.19					C°patron	2hrs	5hrs 49 min	10
					Azúcar	0.05%	166.21	230.15	255.75					Azúcar	3hrs	6hrs 50min	13
					Azúcar	0.10%	179.06	248.1	275.53					Azúcar	5hrs 45min	9hrs 53min	18
					Azúcar	0.15%	171.92	237.7	264.52					Azúcar	4hrs 08min	8hrs 11 min	19
					Azúcar	0.20%	159.79	216.38	245.75					Azúcar	2hrs 54min	5hrs 16min	20
					Azúcar	0.25%	158.77	214.24	240.65					Azúcar	1hrs 52min	4hrs 54min	17
Articulos Científicos	Nilda Yurema Apaza Pinto	Análisis comparativo del concreto de f'c= 210 kg/cm2 mediante el uso de la sacarosa para el aumento de la resistencia producido con cemento IP en la ciudad de Juliaca	2019	210	C°patron	0%				-	-	-	-	C° patrón			
					Azúcar blanca	0.030%	126.11	158.6		-	-	-	-	Azúcar blanca			
					Azúcar blanca	0.075%	141.22	185.11		-	-	-	-				
					Azúcar blanca	0.150%	15.93	31.67		-	-	-	-				

ANEXO 7: PROCEDIMIENTOS



Tratamiento del Producto

FECHA	HORA	DESCRIPCIÓN
10/03/2022	4:30 pm	Adquisición de miel de caña de azúcar, proveniente de la provincia de Ayabaca - Piura.
11/03/2022	1:45 pm	Traslado al lugar donde se tratará el producto.
14/03/2022	9:45 am	Limpieza manual de la miel, para separarla de posibles impurezas.
14/03/2022	10:00 am	Ebullición de la miel de caña.
14/03/2022	11:00 am	Poner a reservar la miel para el enfriamiento.
14/03/2022	3:45 pm	Separación de la parte líquida, de la parte solidificada para posterior llevado al Laboratorio.
15/03/2022	10:30 am	Llevado de muestra de Miel de caña para ensayo físico químico (Llevado a la ciudad de Lambayeque disponibilidad de laboratorio).
17/03/2022	05:30 pm	Recepción de Informe de Ensayo Físico-Químico

ANEXO 8: ANÁLISIS DE COSTOS

1. A.C.U. PARA EL CONCRETO PATRON Y DOSIFICACIONES – f'c=210kg/cm2

1.1. CONCRETO PATRON F'C=210KG/CM2 + 0.00%Miel de caña

Partida	01.01	CONCRETO PATRON F'C= 210 KG/CM2				Rend:	20.0000 m3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00027	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	74.30	29.72	
47 00033	OFICIAL	HH	1.000	0.4000	58.45	23.38	
47 00018	PEON	HH	5.000	2.0000	52.50	105.00	
47 00414	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.400	0.1600	52.50	8.40	
						166.50	
Materiales							
04 00051	ARENA GRUESA	m3		0.4100	50.00	20.50	
05 00066	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5900	75.00	44.25	
21 00047	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol		9.7100	24.60	238.87	
39 00062	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2105	6.00	1.26	
						304.88	
Equipo							
37 00016	HERRAMIENTAS MANUALES	% MO		3.0000	166.50	5.00	
48 00063	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11 P3	hm	1.000	0.6667	28.09	18.73	
49 00067	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.000	0.6667	17.09	11.39	
						35.12	
Costo Unitario por m3 :						506.50	

Arroja un costo unitario directo por m3 de CONCRETO PATRÓN F'C=210KG/CM2: **S/ 506.50**

1.2. CONCRETO PATRON F'C=210KG/CM2 + 0.10%Miel de caña

Partida	01.02	CONCRETO PATRON F'C= 210 KG/CM2 + 0.10% MIEL DE CAÑA				Rend:	20.0000 m3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00027	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	74.30	29.72	
47 00033	OFICIAL	HH	1.000	0.4000	58.45	23.38	
47 00018	PEON	HH	5.000	2.0000	52.50	105.00	
47 00414	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.400	0.1600	52.50	8.40	
						166.50	
Materiales							
04 00051	ARENA GRUESA	m3		0.4100	50.00	20.50	
05 00066	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5900	75.00	44.25	
21 00047	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol		9.7100	24.60	238.87	
39 00062	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2105	6.00	1.26	
000100	MIEL DE CAÑA	Kg		0.4126	5.00	2.06	
						306.94	
Equipo							
37 00016	HERRAMIENTAS MANUALES	% MO		3.0000	166.50	5.00	
48 00063	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11 P3	hm	1.000	0.6667	28.09	18.73	
49 00067	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.000	0.6667	17.09	11.39	
						35.12	
Costo Unitario por m3 :						508.56	

Arroja un costo unitario directo por m3 de CONCRETO PATRÓN F'C=210KG/CM2 + 0.10% Miel de caña: **S/ 508.56**

1.3. CONCRETO PATRON F'C=210KG/CM2 + 0.20%Miel de caña

Partida	01.03	CONCRETO PATRON F'C= 210 KG/CM2 + 0.20% MIEL DE CAÑA			Rend:	20.0000 m3/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00027	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	74.30	29.72	
47 00033	OFICIAL	HH	1.000	0.4000	58.45	23.38	
47 00018	PEON	HH	5.000	2.0000	52.50	105.00	
47 00414	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.400	0.1600	52.50	8.40	
							166.50
Materiales							
04 00051	ARENA GRUESA	m3		0.4100	50.00	20.50	
05 00066	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5900	75.00	44.25	
21 00047	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol		9.7100	24.60	238.87	
39 00062	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2105	6.00	1.26	
000100	MIEL DE CAÑA	Kg		0.8252	5.00	4.13	
							309.01
Equipo							
37 00016	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	166.50	5.00	
48 00063	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11 P3	hm	1.000	0.6667	28.09	18.73	
49 00067	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.000	0.6667	17.09	11.39	
							35.12
Costo Unitario por m3 :						510.63	

Arroja un costo unitario directo por m3 de CONCRETO PATRÓN F'C=210KG/CM2 + 0.20% Miel de caña: **S/ 510.63**

1.4. CONCRETO PATRON F'C=210KG/CM2 + 0.30%Miel de caña

Partida	01.04	CONCRETO PATRON F'C= 210 KG/CM2 + 0.30% MIEL DE CAÑA			Rend:	20.0000 m3/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00027	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	74.30	29.72	
47 00033	OFICIAL	HH	1.000	0.4000	58.45	23.38	
47 00018	PEON	HH	5.000	2.0000	52.50	105.00	
47 00414	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.400	0.1600	52.50	8.40	
							166.50
Materiales							
04 00051	ARENA GRUESA	m3		0.4100	50.00	20.50	
05 00066	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5900	75.00	44.25	
21 00047	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol		9.7100	24.60	238.87	
39 00062	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2105	6.00	1.26	
000100	MIEL DE CAÑA	Kg		1.2378	5.00	6.19	
							311.07
Equipo							
37 00016	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	166.50	5.00	
48 00063	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11 P3	hm	1.000	0.6667	28.09	18.73	
49 00067	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.000	0.6667	17.09	11.39	
							35.12
Costo Unitario por m3 :						512.69	

Arroja un costo unitario directo por m3 de CONCRETO PATRÓN F'C=210KG/CM2 + 0.30% Miel de caña: **S/ 512.69**

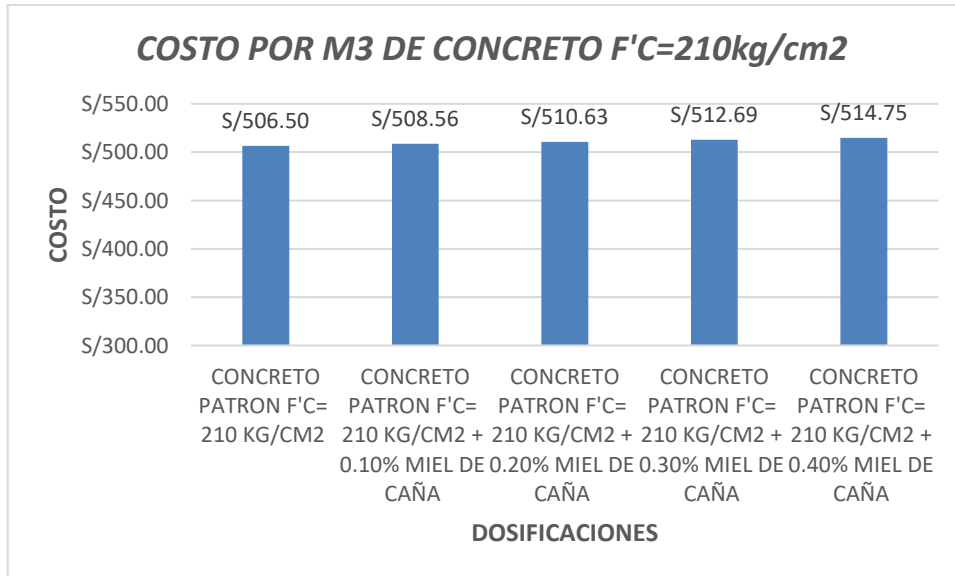
1.5. CONCRETO PATRON F'C=210KG/CM2 + 0.40%Miel de caña

Partida	01.05	CONCRETO PATRON F'C= 210 KG/CM2 + 0.40% MIEL DE CAÑA			Rend:	20.0000 m3/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00027	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	74.30	29.72	
47 00033	OFICIAL	HH	1.000	0.4000	58.45	23.38	
47 00018	PEON	HH	5.000	2.0000	52.50	105.00	
47 00414	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.400	0.1600	52.50	8.40	
							166.50
Materiales							
04 00051	ARENA GRUESA	m3		0.4100	50.00	20.50	
05 00066	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5900	75.00	44.25	
21 00047	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol		9.7100	24.60	238.87	
39 00062	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2105	6.00	1.26	
000100	MIEL DE CAÑA	Kg		1.6504	5.00	8.25	
							313.13
Equipo							
37 00016	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	166.50	5.00	
48 00063	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11 P3	hm	1.000	0.6667	28.09	18.73	
49 00067	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.000	0.6667	17.09	11.39	
							35.12
Costo Unitario por m3 :						514.75	

Arroja un costo unitario directo por m3 de CONCRETO PATRÓN F'C=210KG/CM2 + 0.40% Miel de caña: **S/ 514.75**

1.6. ANÁLISIS COMPARATIVO DE PRECIOS

2. Se presenta el siguiente grafico para interpretar la variación de precios por m3 de concreto f'c=210kg/cm2.



Se observa que al agregar dosificaciones de miel de caña, el precio se incrementa S/ 2.06 por cada dosificación agregada.

2. A.C.U. PARA EL CONCRETO PATRON Y DOSIFICACIONES – f'c=280kg/cm2

2.1 CONCRETO PATRON F'C=280KG/CM2 + 0.00%Miel de caña

Partida	02.01	CONCRETO PATRON F'C= 280 KG/CM2				Rend:	20.0000 m3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00027	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	74.30	29.72	
47 00033	OFICIAL	HH	1.000	0.4000	58.45	23.38	
47 00018	PEON	HH	5.000	2.0000	52.50	105.00	
47 00414	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.400	0.1600	52.50	8.40	
						166.50	
Materiales							
04 00051	ARENA GRUESA	m3		0.3800	50.00	19.00	
05 00066	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6200	75.00	46.50	
21 00047	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol		11.7400	24.60	288.80	
39 00062	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2102	6.00	1.26	
						355.56	
Equipo							
37 00016	HERRAMIENTAS MANUALES	% MO		3.0000	166.50	5.00	
48 00063	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11 P3	hm	1.000	0.6667	28.09	18.73	
49 00067	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.000	0.6667	17.09	11.39	
						35.12	
Costo Unitario por m3 :						557.18	

Arroja un costo unitario directo por m3 de CONCRETO PATRÓN F'C=280KG/CM2: **S/ 557.18**

2.2 CONCRETO PATRON F'C=280KG/CM2 + 0.10%Miel de caña

Partida	02.02	CONCRETO PATRON F'C= 280 KG/CM2 + 0.10% MIEL DE CAÑA				Rend:	20.0000 m3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00027	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	74.30	29.72	
47 00033	OFICIAL	HH	1.000	0.4000	58.45	23.38	
47 00018	PEON	HH	5.000	2.0000	52.50	105.00	
47 00414	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.400	0.1600	52.50	8.40	
						166.50	
Materiales							
04 00051	ARENA GRUESA	m3		0.3800	50.00	19.00	
05 00066	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6200	75.00	46.50	
21 00047	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol		11.7400	24.60	288.80	
39 00062	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2102	6.00	1.26	
000100	MIEL DE CAÑA	Kg		0.4988	5.00	2.49	
						358.05	
Equipo							
37 00016	HERRAMIENTAS MANUALES	% MO		3.0000	166.50	5.00	
48 00063	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11 P3	hm	1.000	0.6667	28.09	18.73	
49 00067	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.000	0.6667	17.09	11.39	
						35.12	
Costo Unitario por m3 :						559.67	

Arroja un costo unitario directo por m3 de CONCRETO PATRÓN F'C=280KG/CM2 + 0.10% Miel de caña: **S/ 559.67**

2.3 CONCRETO PATRON F'C=280KG/CM2 + 0.20%Miel de caña

Partida	02.03	CONCRETO PATRON F'C= 280 KG/CM2 + 0.20% MIEL DE CAÑA				Rend:	20.0000 m3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00027	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	74.30	29.72	
47 00033	OFICIAL	HH	1.000	0.4000	58.45	23.38	
47 00018	PEON	HH	5.000	2.0000	52.50	105.00	
47 00414	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.400	0.1600	52.50	8.40	
						166.50	
Materiales							
04 00051	ARENA GRUESA	m3		0.3800	50.00	19.00	
05 00066	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6200	75.00	46.50	
21 00047	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol		11.7400	24.60	288.80	
39 00062	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2102	6.00	1.26	
000100	MIEL DE CAÑA	Kg		0.9976	5.00	4.99	
						360.55	
Equipo							
37 00016	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	166.50	5.00	
48 00063	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11 P3	hm	1.000	0.6667	28.09	18.73	
49 00067	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.000	0.6667	17.09	11.39	
						35.12	
Costo Unitario por m3 :						562.17	

Arroja un costo unitario directo por m3 de CONCRETO PATRÓN F'C=280KG/CM2 + 0.20% Miel de caña: **S/ 562.17**

2.4 CONCRETO PATRON F'C=280KG/CM2 + 0.30%Miel de caña

Partida	03.04	CONCRETO PATRON F'C= 280 KG/CM2 + 0.30% MIEL DE CAÑA				Rend:	20.0000 m3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00027	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	74.30	29.72	
47 00033	OFICIAL	HH	1.000	0.4000	58.45	23.38	
47 00018	PEON	HH	5.000	2.0000	52.50	105.00	
47 00414	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.400	0.1600	52.50	8.40	
						166.50	
Materiales							
04 00051	ARENA GRUESA	m3		0.3800	50.00	19.00	
05 00066	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6200	75.00	46.50	
21 00047	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol		11.7400	24.60	288.80	
39 00062	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2102	6.00	1.26	
000100	MIEL DE CAÑA	Kg		1.4964	5.00	7.48	
						363.04	
Equipo							
37 00016	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	166.50	5.00	
48 00063	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11 P3	hm	1.000	0.6667	28.09	18.73	
49 00067	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.000	0.6667	17.09	11.39	
						35.12	
Costo Unitario por m3 :						564.66	

Arroja un costo unitario directo por m3 de CONCRETO PATRÓN F'C=280KG/CM2 + 0.30% Miel de caña: **S/ 564.66**

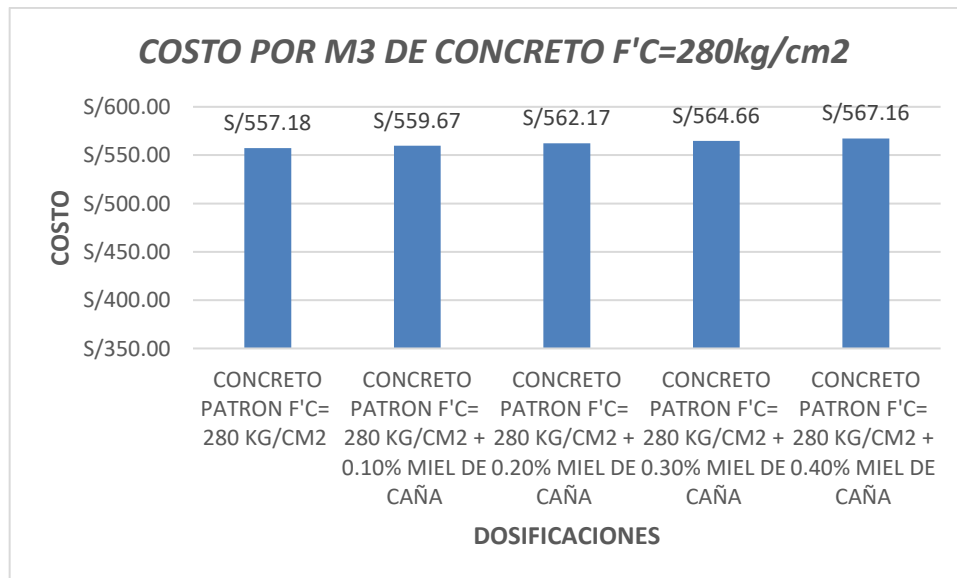
2.5 CONCRETO PATRON F'C=280KG/CM2 + 0.40%Miel de caña

Partida	04.05	CONCRETO PATRON F'C= 280 KG/CM2 + 0.40% MIEL DE CAÑA				Rend:	20.0000 m3/DIA
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra							
47 00027	OPERARIO	HH	1.000	0.4000	74.30	29.72	
47 00033	OFICIAL	HH	1.000	0.4000	58.45	23.38	
47 00018	PEON	HH	5.000	2.0000	52.50	105.00	
47 00414	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	HH	0.400	0.1600	52.50	8.40	
						166.50	
Materiales							
04 00051	ARENA GRUESA	m3		0.3800	50.00	19.00	
05 00066	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6200	75.00	46.50	
21 00047	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5 kg)	bol		11.7400	24.60	288.80	
39 00062	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.2102	6.00	1.26	
000100	MIEL DE CAÑA	Kg		1.9952	5.00	9.98	
						365.54	
Equipo							
37 00016	HERRAMIENTAS MANUALES	% MO		3.0000	166.50	5.00	
48 00063	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11 P3	hm	1.000	0.6667	28.09	18.73	
49 00067	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	1.000	0.6667	17.09	11.39	
						35.12	
Costo Unitario por m3 :						567.16	

Arroja un costo unitario directo por m3 de CONCRETO PATRÓN F'C=280KG/CM2 + 0.40% Miel de caña: **S/ 567.16**

2.6 ANÁLISIS COMPARATIVO DE PRECIOS

Se presenta el siguiente grafico para interpretar la variación de precios por m3 de concreto f'c=280kg/cm2.



Se observa que, al agregar dosificaciones de miel de caña, el precio se incrementa S/ 2.50 por cada dosificación agregada.

ANEXO 9: TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome
ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1837869397&lang=es&u=1088032488&ro=103&ts=1

feedback studio Alexander German Navarro Guarnizo "Influencia de Adición de mi... /0 2 de 68

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Influencia de Adición de miel de caña en las propiedades físico - mecánicas del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$, Sullana - 2022"

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero(a) Civil

AUTOR:
Navarro Guarnizo Alexander German
<https://orcid.org/0000-0002-7904-3921>
Ramos Lupu Xiomara Anabel
<https://orcid.org/0000-0002-0840-6967>

ASESOR:
Dr. Vargaa Chacaltana, Luis Alberto
<https://orcid.org/0000-0002-4136-7180>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño Sísmico y Estructural

LIMA - PERÚ
2022

Resumen de coincidencias

22 %

Se están viendo fuentes estándar

EN Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	11 %
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2 %
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
4	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	1 %
6	repositorio.urp.edu.pe	1 %

Página: 1 de 163 Número de palabras: 30382 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado 19°C Soleado 17:22 16/05/2022



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

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 400.037
2002**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

**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**

HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland

CONCRETE. Standard test method for mesure 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

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

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

Descriptores: 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

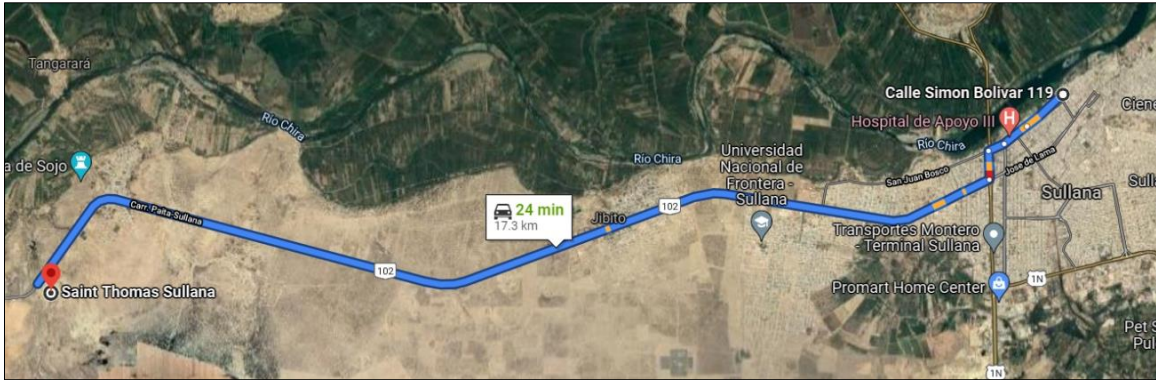
Descriptores: Concreto, resistencia a la tracción, compresión diametral, probeta cilíndrica, ensayo

CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo

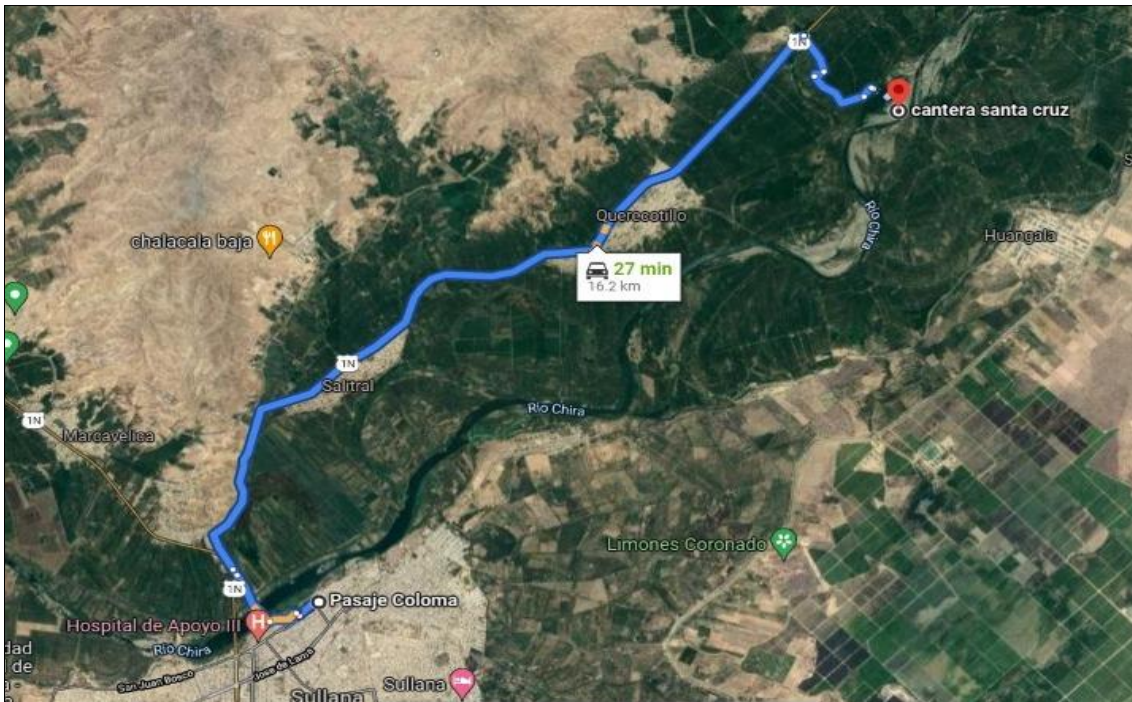
CONCRETE. Standard test method for flexural strength of concrete (using simple beam with center-point loading)

**2012-09-26
3ª Edición**

ANEXO 11: MAPAS Y PLANOS



Mapa de ubicación de la cantera “Sojo”, de agregado grueso



Mapa de ubicación de la cantera “Santa Cruz”, de agregado fino

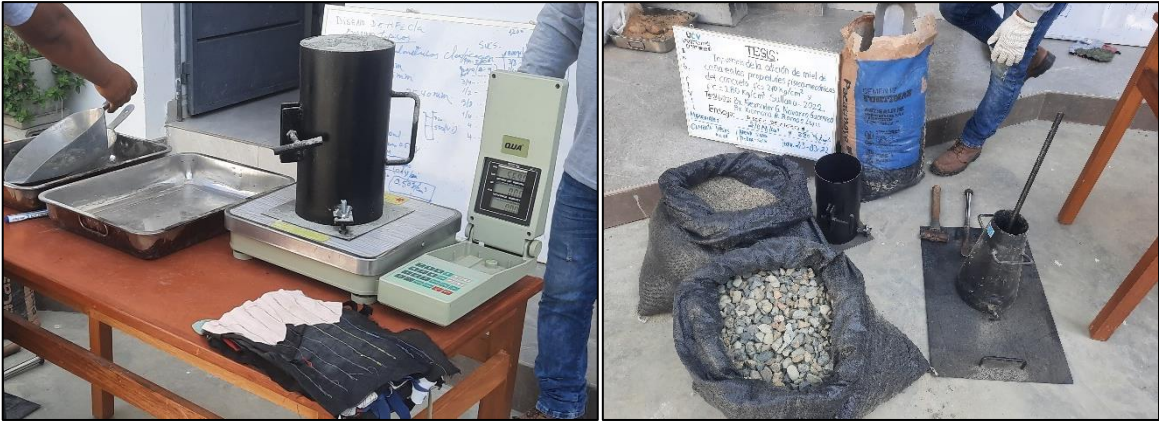
ANEXO 12: PANEL FOTOGRÁFICO



Evidencia N°01: Suministro y tratamiento de Miel de caña



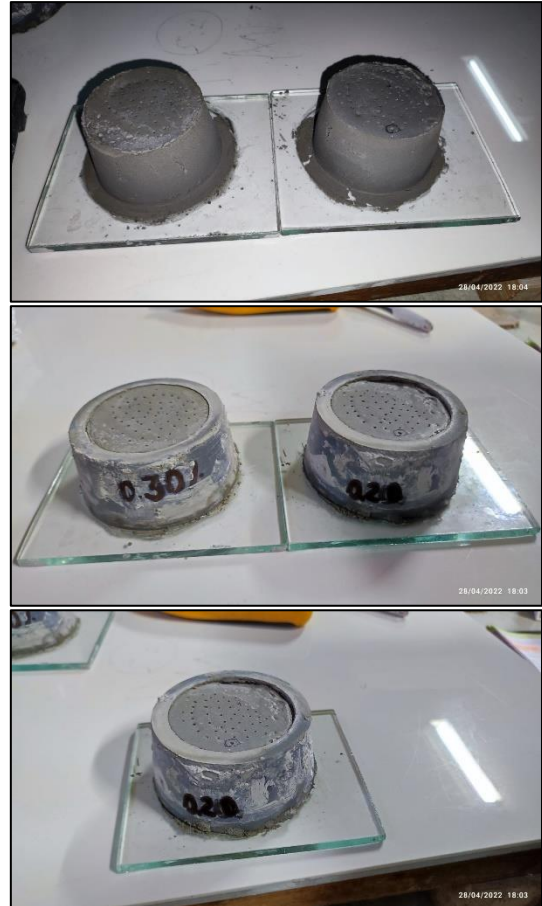
Evidencia N°02: Visita a cantera para suministro de agregados.



Evidencia N°03: Ejecución de probetas para verificación del diseño de mezcla, en laboratorio.



Evidencia N°04: Ejecución de ensayo para verificar el asentamiento (SLUMP).



Evidencia N°05: Ejecución de ensayo de determinación de tiempo de fraguado por aguja vicat.



Evidencia N°06: Dosificación de la miel de caña, para el diluido en el agua de amasado.



Evidencia N°07: Elaboración de muestras de concreto patrón y dosificadas con miel de caña.



Evidencia N°08: Briquetas y vigas prismáticas para ensayar en Laboratorio.



Evidencia N°09: Ensayo de Resistencia a la compresión.



Evidencia N°10: Ensayo de Resistencia a la tracción.



Evidencia N°11: Ensayo de Resistencia a la flexión.



Evidencia N°12: Verificación de ensayos en laboratorio.