



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Resistencia a la Compresión del Concreto $f'c=210$ kg/cm² y Costo por
m³: Con Cementos: “FRONTERA”, “RUMI” y “YURA” Juliaca - 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTORES:

Turpo Zapana, Frank Idher (orcid.org/0000-0002-7046-8296)

Palza Camere, Maykool (orcid.org/0000-0002-3238-2029)

ASESOR:

Dr. Requis Carbajal, Luis Villar (orcid.org/0000-0002-3816-7047)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE ACCIÓN DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

línea

LIMA - PERÚ

2022

Línea de acción de responsabilidad social universitaria

Dedicatoria

A Dios por su bondad y su misericordia quien es la lumbrera de mi camino, por iluminarme y guiar cada día, dándome fuerza y fortalezas. La investigación es dedicada para mis padres, para mis hermanas y hermanos, quienes son testigos de los grandes sacrificios que realizamos para salir adelante.

Agradecimiento

A mi asesor Dr. Requis Carbajal Luis Villar, por llevarnos en el camino correcto de la investigación y la perseverancia.

Al creador, a mi familia y a mis amigos, docentes, por todo el apoyo brindado durante mi formación profesional.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. MARCO TEÓRICO	13
III. METODOLOGÍA.....	26
3.1 Tipo, Nivel y Diseño de Investigación.....	26
3.2 Variables y Operacionalización.....	27
3.3 Población, muestra y muestreo.....	28
3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....	29
3.5 Procedimientos	30
3.6 Métodos de Análisis de Datos.....	49
3.7 Aspectos Éticos	49
IV. RESULTADOS	50
V. DISCUSION.....	79
VI. CONCLUSIONES	87
VII. RECOMENDACIONES.....	89
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	90
ANEXOS.....	96

Índice de tablas

Tabla 1. Tabla de Componentes Químicos y Procedencia Usual.....	23
Tabla 2. Tabla de óxidos del cemento.....	24
Tabla 3. Para preparación de mezcla de concreto, valor admisible permitido.	24
Tabla 4. Operacionalización de variables.....	27
Tabla 5. Numero de muestras seleccionadas de especímenes.	28
Tabla 6. Peso específico por marca de cemento.	31
Tabla 7. Análisis de composición de agua para la mezcla y curado.....	35
Tabla 8. Resumen de los materiales agregados para él diseño.	36
Tabla 9. Resultado de ensayo de granulometría por tamizado ASTM C-33 del agregado fino.	50
Tabla 10. Ensayo de peso específico y % de absorción del agregado fino ..	52
Tabla 11. Ensayo de contenido de humedad del agregado fino.....	52
Tabla 12. Ensayo de peso unitario seco suelto del agregado fino.....	53
Tabla 13. Ensayo de peso unitario seco compactado del agregado fino	53
Tabla 14. Resultado de ensayo de granulometría por tamizado ASTM C-33 del agregado grueso.	54
Tabla 15. Ensayo de peso específico y absorción del agregado grueso.	56
Tabla 16. Contenido de humedad del agregado grueso.....	56
Tabla 17. Peso unitario seco suelto del agregado grueso.....	57
Tabla 18. Peso unitario seco compactado	57
Tabla 19. Consistencia (Slump) del concreto en estado fresco.....	58
Tabla 20. Temperatura del concreto en estado fresco	59
Tabla 21. Resultado de las propiedades físicas de los agregados	60

Tabla 22. Resumen de dosificación con el método ACI Slump de 3" - 4"	60
Tabla 23. Método ACI-211 $f'c=210$ kg/cm ² , relación a /c =0,56 para resistencia, resultados de diseño de mezcla para cemento Frontera IP.....	60
Tabla 24. Método ACI-211 $f'c=210$ kg/cm ² , relación a /c =0,56 para resistencia, resultados de diseño de mezcla para cemento Rumi IP.....	61
Tabla 25. Método ACI-211 $f'c=210$ kg/cm ² , relación a /c =0,56 para resistencia, resultados de diseño de mezcla para cemento Yura tipo I.	61
Tabla 26. Diseño ACI-211, Asentamiento=3" a 4", a/c=0.56, $f'c=210$ kg/cm ² , resistencia a la compresión del cemento Frontera IP	62
Tabla 27. Diseño ACI-211, Asentamiento=3" a 4", a/c=0.56, $f'c=210$ kg/cm ² , resistencia a la compresión del cemento Rumi IP	63
Tabla 28. Diseño ACI-211, Asentamiento=3" a 4", a/c=0.56, $f'c=210$ kg/cm ² , resistencia a la compresión del cemento Yura tipo I	64
Tabla 29. Resistencia a compresión $f'c=210$ kg/cm ² y método de diseño ACI-211 en resumen	65
Tabla 30. Costo de concreto por metro cúbico usando el diseño ACI-211, a/c=0.56.....	65
Tabla 31. Prueba de Normalidad de la resistencia de concreto de 210 kg/cm ² a los 28 días.	67
Tabla 32. Curva de normalidad de la resistencia de concreto de 210 kg/cm ² a los 28 días con cemento Frontera.....	67
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.	67
Tabla 33. Curva de normalidad de la resistencia de concreto de 210 kg/cm ² a los 28 días con cemento Rumi.	68
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.	68
Tabla 34. Curva de normalidad de la resistencia de concreto de 210 kg/cm ² a los 28 días con cemento Yura.....	68
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.	68

Tabla 35. ANOVA descriptivos.....	69
Tabla 36. ANOVA prueba de homogeneidad de varianzas	69
Tabla 37. ANOVA resistencia de concreto a los 28 días	69
Tabla 38. Comparaciones múltiples prueba de post hoc.....	70
Tabla 39. Subconjuntos homogéneos ANOVA.....	70
Tabla 40. Prueba de Normalidad de las propiedades físicas de los agregados	72
Tabla 41. ANOVA descriptivos de las propiedades del agregado.	72
Tabla 42. Prueba de homogeneidad de varianzas	73
Tabla 43. ANOVA obtención de la significancia.	73
Tabla 44. Comparaciones múltiples prueba de post hoc.....	73
Tabla 45. Subconjuntos homogéneos	74
Tabla 46. Prueba de normalidad	75
Tabla 47. Estadísticos descriptivos	77
Tabla 48. Correlaciones	77
Tabla 49. Análisis comparativo de resultado obtenido	81
Tabla 50. Comparativo de edad de ensayo cemento frontera	82
Tabla 51. Comparativo de edad de ensayo cemento rumi	82
Tabla 52. Representación de costo por m3 con cemento frontera IP (ACI – 211).	83
Tabla 53. Representación de costo por m3 con cemento rumi IP (ACI – 211).	84
Tabla 54. Representación de costo por m3 con cemento Yura tipo I (ACI – 211).	85
Tabla 55. Para calcular la resistencia a la compresión promedio	127
Tabla 56. Elección del asentamiento (Slump)	127

Tabla 57. Estimación del volumen de agua de mezclado y contenido de aire.	127
Tabla 58. Peso del agregado grueso por unidad de volumen del concreto.	128
Tabla 59. El Contenido de aire atrapado.....	128
Tabla 60. Relación agua cemento a/c vs f'c.....	129

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Marcas de cemento.	23
Figura 2. Elaboración de las probetas de concreto.	29
Figura 3. Procedimiento metodológico de la investigación.....	31
Figura 4. Marcas de cemento usados en la investigación.	32
Figura 5. Ubicación de la extracción del agregado de la cantera unocolla. ...	32
Figura 6. Traslado de agregados de la cantera unocolla.....	33
Figura 7. Agregado fino extraída de la cantera del unocolla – Juliaca.....	34
Figura 8. Agregado grueso extraída de la cantera del unocolla – Juliaca....	35
Figura 9. Medición de limite permisible pH laboratorio.	36
Figura 10. Curva granulométrica del agregado fino.....	51
Figura 11. Curva granulométrica del agregado fino.....	55
Figura 12. Consistencia (Slump) del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en estado fresco	58
Figura 13. Temperatura del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ estado fresco.....	59
Figura 14. Comparación de costo por metro cúbico para concreto diseñado ACI-211.	66
Figura 15. Gráfico de medias ANOVA.....	71
Figura 16. Gráfico de normalidad de costo (S/.).....	76
Figura 17. Gráfico de normalidad de Resistencia de concreto.	76
Figura 18. Gráfico de costo (s/.) vs Resistencia de concreto.....	77
Figura 19. Análisis y discusión de la resistencia a los 7 días.	79
Figura 20. Análisis y discusión de resultados a los 14 días.....	80
Figura 21. Distribución de costo por m3 cemento frontera IP (ACI – 211)....	84
Figura 22. Distribución de costo por m3 cemento rumi IP (ACI – 211).	85
Figura 23. Distribución de costo por m3 cemento yura tipo I (ACI – 211)....	86

Resumen

La investigación, que compara la resistencia a la compresión $f'c=210$ kg/cm² y el costo por m³ de tres marcas de cemento —FRONTERA, RUMI y YURA— utilizadas en la ciudad de Juliaca, se desarrolló debido a la necesidad de información técnica a la hora de selección de una marca de cemento para buenos diseños de mezcla que son asequibles y cumplen con los requisitos técnicos. Se realizó un estudio cuasi-experimental, comenzando con la recolección de datos técnicos de los cementos Frontera, Rumi y Yura, seguido de ensayos de laboratorio para el análisis físico de los agregados, diseño de mezclas con métodos ACI, dosificación y preparación de las 27 probetas de concreto. Con pruebas de resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días, análisis estadístico y análisis costo-beneficio. Se obtuvieron resultados para la granulometría de los agregados (grueso y fino), la prueba SLUM (3-4"), los diseños de mezcla por el método ACI para una $f'c=210$ kg/cm², a los 7, 14 y 28 días. Rumi cemento tuvo la mayor resistencia (168 kg/cm², 200 kg/cm², 238 kg/cm²), seguido de Cemento Yura (129 kg/cm², 189 kg/cm²), siendo el cemento Frontera el de menor resistencia (134 kg/cm², 175 kg/cm², 208 kg/cm²); Finalmente, el estudio encuentra que el concreto elaborado con cemento Rumi se comporta mejor en términos de resistencia que el concreto elaborado con cemento Yura y Frontera .

Palabras clave: Cemento, Costo, Agregados y Resistencia del concreto.

Abstract

The research, which compares the compressive strength $f'_c=210$ kg/cm² and cost per m³ of three brands of cement -FRONTERA, RUMI and YURA- used in the city of Juliaca, was developed due to the need for technical information when selecting a cement brand for good mix designs that are affordable and meet technical requirements. A quasi-experimental study was conducted, starting with the collection of technical data of Frontera, Rumi and Yura cements, followed by laboratory tests for physical analysis of aggregates, mix design with ACI methods, dosing and preparation of the 27 concrete specimens. With compressive strength tests at 7, 14 and 28 days, statistical analysis and cost-benefit analysis. Results were obtained for aggregate granulometry (coarse and fine), SLUM test (3-4"), mix designs by ACI method for $f'_c=210$ kg/cm², at 7, 14 and 28 days. Rumi cement had the highest strength (168 kg/cm², 200 kg/cm², 238 kg/cm²), followed by Yura cement (129 kg/cm², 189 kg/cm²), with Frontera cement having the lowest strength (134 kg/cm², 175 kg/cm², 208 kg/cm²); finally, the study finds that concrete made with Rumi cement performs better in terms of strength than concrete made with Yura and Frontera cement.

Key words: cement, cost, aggregates and concrete strength.

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

El país que más cemento utiliza a nivel mundial es China, que aumentó su producción de 2350 toneladas en 2015 a 2410 toneladas en 2019. China también tiene la industria cementera más grande del mundo. Como la población del país crece cada año, la mayoría de sus ciudadanos viven en edificios de cemento, a diferencia de otras naciones que cuentan con infraestructuras de madera como EE.UU.

Perú ha avanzado en la industria de la construcción, por lo que es adecuado entender los materiales utilizados en cada proyecto. El cemento es el material más comúnmente utilizado, por lo que es fundamental evaluar sus propiedades mecánicas, como la resistencia a la flexión, al corte, a la tracción y compresión.

Muchos proyectos cívicos, como la construcción y mejora de la ciudad de Juliaca, se han desarrollado en los últimos años. Hay varias marcas de cemento disponibles, pero se desconoce cuál tiene la mejor resistencia a la compresión cuando se utiliza con el concreto y otros componentes. Para lograr esto, compararemos la resistencia a la compresión $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de las tres marcas de cemento más utilizadas y comercializadas en Juliaca: Rumi, Yura y Frontera. Obtendremos los resultados a través de pruebas de laboratorio

Este panorama nos lleva a considerar todas las edificaciones que serán construidas, reconstruidas o remodeladas durante esta etapa, y también, de manera transversal, la mayoría de las construcciones de edificación, transporte, geotecnia y estructuras, en las cuales el uso de materiales como el agregado es crítico, ya que es el más comercial.

"Se suele considerar que el atributo más útil del concreto es su resistencia" .(Cortez y Perilla 2016) es importante recordar que la marca y el tipo de cemento , así como su composición (proporción), tienen un impacto en su resistencia.

El cemento es el ingrediente básico más común utilizado para hacer concreto. Aunque existen numerosas marcas y tipos de cemento en el mercado, algunos profesionales dedicados al rubro de la construcción, en particular los de comunidades de bajos ingresos que también utilizan cemento en la construcción de viviendas por cuenta propia, desconocen sus características técnicas porque los fabricantes brindan poca o ninguna asistencia técnica. Información sobre sus productos, lo que resulta en un producto de calidad inferior

El tema fundamental en Juliaca es la fabricación empírica del concreto, donde se desconoce si las cualidades físicas y mecánicas del material son suficientes para producir concreto $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$. Esto se logra a través de una técnica empírica en lugar de la asistencia de expertos, lo que garantiza la resistencia, la longevidad y, lo que es más importante, la seguridad. Durante la fabricación y colocación del concreto no suele haber controles de calidad

Para subsanar este malentendido técnico, es necesario efectuar un análisis de la resistencia a la compresión y el costo por metro cúbico de concreto producido con las distintas marcas de cemento Portland FRONTERA, RUMI y YURA en la ciudad de Juliaca, utilizando agregados de canteras locales. Los resultados nos permitirán seleccionar la marca de cemento más adecuada para su uso en el negocio de la construcción. Es hacer un concreto más resistente con un componente que sea fácil de conseguir, adaptable y asequible

En la presente investigación se realizó la formulación del problema teniendo como problema general ¿Cuál es la diferencia comparativa en la resistencia a compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y el costo por metro cúbico al utilizar los cementos "¿FRONTERA", "RUMI" y "YURA" Juliaca - 2022?, también los problemas específicos los siguientes, ¿Cómo afectan las propiedades físicas de los agregados a la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ preparado con los cementos: "FRONTERA", "RUMI" y "YURA", Juliaca - 2022?, ¿Cuáles son las diferencias de resistencia a la compresión entre los 7, 14 y 28 días preparados con cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" para lograr el mejor diseño de mezcla?, ¿Cuáles son las diferencias de costo por

metro cúbico de concreto $f'_c=210$ kg/cm² preparado con cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA"?, las propiedades mecánicas del concreto fabricado con los cementos más utilizados en nuestra región, tales como "RUMI", "YURA" y "FRONTERA". Este análisis es crítico porque el concreto es un componente necesario de las obras civiles. y por ello merece un examen exhaustivo para comprender estas propiedades y elegir la más conveniente a la hora de trabajar, la **justificación Teórica**, Por lo tanto, es vital determinar qué material ayudará a lograr esta resistencia, en este ejemplo, qué cemento sería el mejor para la resistencia f'_c requerida, ya que se desea un concreto más fuerte en la construcción. **Justificación Práctica**, Esto nos permitirá resolver o aclarar cualquier duda relacionada con el cemento y, por lo tanto, aumentar la calidad del concreto, dando lugar a proyectos más fuertes y seguros. **Justificación Metodológica**, La investigación posibilita la aplicación de muchas técnicas y enfoques descubiertos, que servirán de ejemplo para otros estudios sobre el tema que nos ocupa. **Justificación Social**, A la hora de llevar a cabo un proyecto de ingeniería civil, la sociedad se beneficiará enormemente al saber qué ligante se comporta mejor como resultado de la investigación. **Hipótesis general** Hay una diferencia en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm² y el costo por m³ cuando se utilizan los cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA", en Juliaca – 2022. **Hipótesis Nula** No de Hay una diferencia en la resistencia a la compresión del concreto $f'_c=210$ kg/cm² y el costo por m³ cuando se utilizan los cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA", en Juliaca – 2022. **Hipótesis Específico**

Las propiedades físicas de los agregados tienen efecto en la resistencia a la compresión del concreto de $f'_c=210$ kg/cm², elaborado con los cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" Juliaca – 2022. Cuando se utilizan los cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" para conseguir el mejor diseño de mezcla, hay una diferencia en la resistencia a la compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días. Los costos por metro cubico varían al utilizar las diferentes marcas de cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" para el concreto $f'_c=210$ kg/cm². **Objetivo general** determinar la resistencia a compresión $f'_c=210$ kg/cm² y el costo por m³, con cementos: "FRONTERA", "RUMI" y "YURA", Juliaca – 2022, **objetivos específicos**, determinar las propiedades

físicas de los agregados, para elaborar concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con cementos: "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" Juliaca – 2022.

Comparar la resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días, elaborado con cementos: "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" para lograr el mejor diseño de mezcla.

Determinar el costo por metro cúbico de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ preparado con cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA"

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Antecedentes Internacionales

Cortez y Perilla (2016), se deben caracterizar cuatro tipos diferentes de cementos Tipo Tanto el cemento Argos como el Cemex después de tres días, posee una alta resistencia mecánica, pero el cemento Argos tiene una mayor resistencia mecánica debido a la intervención de finura a edad temprana y las calificaciones excepcionales de resistencia mecánica de los cementos Tequendama y Boyacá. El cemento Cemex tiene una mejor resistencia mecánica después de 28 días.

Toushernández & Abad (2013), Resistencias a la compresión de las composiciones de hormigón en comparación con 3000 y 4000 psi preparadas con varias marcas regionales de cemento (ARGOS, CEMEX y HOLCIM) y agua Magdalena .Se fabricaron cilindros de concreto y se probaron a los 7, 14 y 28 días para terminar este proyecto, con los resultados examinados y comparados con los límites de la norma .Previo a esto, se realizaron pruebas de laboratorio al cemento (distintas marcas) para verificar sus propiedades físico-mecánicas y determinar si el cemento utilizado era el más adecuado para la mezcla .

Martinez (2014), El más fuerte de los cuatro cementos, el cemento Holcim, tenía una resistencia de 178,84 kg/cm² después de siete días. El cemento Sol tuvo la mayor resistencia de los cuatro cementos a los 14 días de edad, con 212,76 kg/cm², en comparación con el cemento Holcim, que disminuyó 1,36 por ciento, y el cemento Chimborazo, que varió.

Camargo Pérez y Higuera Sandoval (2017) Las propiedades mecánicas, físicas y químicas de un Hormigón modificado con sílice generado a partir de la quema de cáscaras de arroz. Se obtuvo un diseño de mezcla de concreto hidráulico con una resistencia mecánica de 350 kg/cm² y una resistencia a la flexión de 42 kg/cm² en un diseño experimental utilizando cemento Holcim M1 Concretera.

Martínez Valle (2016) la investigación en Ambato, Ecuador, fue observar la Resistencia mecánica del hormigón construido con varios tipos de cemento portland. Primero se efectuaron pruebas de los agregados y marcas de cemento, seguidas de dosificación y producción de cilindros de concreto y pruebas de laboratorio de resistencia mecánica a los 7, 14, 28 y 56 días. Las medidas de laboratorio se tomaron siete días después, según lo indicado por los resultados.

Lopes, Peçanha y Castro (2020), los investigadores han estado probando nuevos materiales en los últimos años para ver si pueden superar mecánicamente al hormigón y durar más. Se han desarrollado varios métodos de dosificación para abordar la realidad de la obra civil en cuanto a la fabricación in situ de hormigón, tanto convencional como de alta resistencia. Aunque estos métodos permiten el desarrollo de la relación ideal entre los materiales constituyentes de la mezcla de concreto, se puede emplear el empaque de partículas para mejorar la composición. el cemento Portland fabricadas mediante los procesos de dosificación típicos comúnmente utilizados en la construcción civil .Se utilizó el método habitual de dosificación IPT/EPUSP para hacer tres mezclas de hormigón , dos para hormigones de clase de resistencia convencional y uno para hormigones de clase de alta resistencia .El coeficiente de distribución de cada mezcla se determinó mediante el modelo de empaquetamiento de Alfred , basado en la proporción y distribución granulométrica de los componentes de estos hormigones. Posteriormente, se optimizaron las mezclas de concreto utilizando el principio de empaquetamiento de partículas conservando el mismo coeficiente de distribución. Durante la fase de optimización se verificaron las discrepancias entre las distribuciones granulométricas de los materiales constituyentes comúnmente utilizados en la construcción de hormigones, indicando un problema de empaquetamiento. En términos de capacidad física y mecánica, las mezclas optimizadas superaron a los hormigones de referencia en calidad de hormigón endurecido.

AGUERO et al. (2019), El artículo presenta una investigación experimental de hormigón armado de ultra alto rendimiento (UHPRC) utilizando recursos

brasileños sostenibles. Se construyó un diseño factorial completo basado en el estudio de la literatura, con cinco componentes controlables elegidos. los especímenes cilíndricos se midieron siete, catorce y veintiocho días después del curado, con y sin tratamiento térmico. Cada componente ajustable contribuyó a que la resistencia mecánica alcanzara un máximo de 138,12 MPa.

Izquierdo, Izquierdo y Ramalho (2018), En esta investigación científica se investiga la idea de emplear polvo residual de desechos biológicos para reemplazar parte del cemento Portland en la construcción de concreto.

Romero, Dupuy y Quiñones (2012), Los autores de este artículo examinan las cualidades de transporte del hormigón de alto rendimiento, así como todos los parámetros que deben cumplirse para producir los resultados deseados en hormigón de alta resistencia.

De Rincón et al. (2015), Los autores de esta investigación evalúan la longitud de las fisuras provocadas por la corrosión en elementos de hormigón armado. Descubrieron que el ancho de fractura máximo promedio y la pérdida de radio inducida por la corrosión tienen una fuerte relación, que se puede utilizar para pronosticar la pérdida de sección de la barra de refuerzo para un ancho de grieta determinado.

Cañola y Echavarría (2017), En esta investigación, los autores utilizaron cemento Portland tipo I y agregaron al 10%, 20%, 30% y 40% de emulsión asfáltica al peso de cemento, respectivamente, para crear probetas cilíndricas. Se determinó que la proporción adecuada de la adición de emulsión asfáltica era del 30 %, lo que no tiene consecuencia perjudicial sobre la resistencia mecánica de los bloques y da como resultado valores ideales de absorción capilar y penetración de agua. Los resultados obtenidos al agregar emulsión asfáltica al 40% son idénticos a los obtenidos al agregar emulsión asfáltica al 30%.

Valencia Villegas, González Mesa y Arbelaez Perez (2019), Los autores de este artículo prueban las propiedades mecánicas del hormigón mediante la sustitución de residuos de neumáticos y microesferas por partículas finas. Se

descubrió el aumento en la resistencia del concreto resulta una modificación de las propiedades mecánicas.

Sarta Forero y Silva Rodríguez (2017), Los autores utilizaron fibras de acero para sustituir el agregado fino en la mezcla para realizar pruebas mecánicas de la medición de la resistencia del hormigón. Como resultado la comparación con el hormigón normal, la resistencia mecánica del hormigón modificado aumentó.

Lima et al. (2020), Los autores investigaron el uso de mezclas binarias de materiales puzolánicos y residuos de demolición de concreto en mezclas de concreto, particularmente las propiedades mecánicas y la durabilidad que resultaron, para lo cual crearon diez formulaciones y verificaron su resistencia mecánica axial, lo que reveló que la fuerza se vio afectada negativamente.

Silva et al. (2020), La técnica XRD se utilizó para examinar los residuos de pulido de pisos de concreto (RPPC) y la pasta de cemento que contiene RPPC en esta investigación. Para identificar las fases de los materiales estudiados, los patrones XRD se compararon con los datos publicados. El objetivo del refinamiento Rietveld del estándar XRD de la pasta con la adición de 12 por ciento de RPPC fue analizar las estructuras de las fases de calcita y aragonito, que son polimorfos de carbonato de calcio que contribuyen al empaquetamiento de matrices cementosas

Solís Carcaño y Alcocer Fraga (2019), Los escritores de este artículo investigaron la durabilidad del concreto para establecer su capacidad para soportar las condiciones ambientales a las que está expuesto.

Villagrán Zaccardi, Sosa y Di Maio (2018), Este artículo compara la tasa de absorción y penetración del agua de mar en un ambiente regular y en el laboratorio para un concreto común.

Juenger y Snellings (2019) Los autores de este artículo revisan estudios sobre el desarrollo de fuentes de SCM para su aplicación y una mejor comprensión del rendimiento y la durabilidad del hormigón a largo plazo.

Shermale (2018) Los autores de este trabajo analizan el papercrete probando combinaciones con varios elementos, como papel, cemento, agregados y

agua, para adquirir datos mecánicos y físicos. Llegan a la conclusión de que el papercrete es un material dúctil que puede soportar mayores deformaciones que el concreto común.

Lothenbach et al. (2019) En este artículo, los autores resumen Cemdata 18, una base de datos termodinámica para Portland hidratado, aluminato de calcio, sulfoaluminato de calcio y cementos mixtos.

Solahuddin y Yahaya (2021) Los autores de este estudio utilizaron papel y cartón de desecho de fotocopiadoras para mejorar la resistencia mecánica y a la flexión del concreto, lo que resultó en un aumento del 10 % en la resistencia y una mayor absorción de agua.

Wolfs, Bos y Salet (2019), En este artículo se presentan los resultados de una comparación del concreto 3DCP y la fuerza de adherencia del concreto impreso en 3D en dos propiedades mecánicas, resistencia mecánica y resistencia a la tracción, determinadas mediante pruebas de flexión y división, y los autores concluyen que los métodos de prueba y Se debe estandarizar la caracterización del hormigón impreso en 3D.

(Salcedo et al. 2012), La resistencia mecánica del concreto reforzado con fibra de acero se predijo utilizando redes neuronales artificiales. El error MSE y el factor de correlación R² se utilizaron como métricas de rendimiento en la fase de validación de redes neuronales artificiales con tipo feedforward , backpropagation learning y arquitectura multicapa.

Fernandez A.; Morales J.;Soto (2016), El enfoque, que se basa en un estándar de laboratorio, compara una mezcla estándar sin el aditivo con mezclas que tienen el aditivo dosificado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y que contienen 1,7 por ciento en peso de cemento. Este método implica comparar una mezcla estándar sin el aditivo con mezclas dosificadas con el aditivo a las tasas recomendadas por el fabricante de 1,7 por ciento del peso del cemento y 2,1 por ciento, respectivamente, para ver si causa diferencias en la resistencia.

Solís Carcaño, Iván Moreno y Castillo Pak (2017), El modelo utilizado en este estudio hace uso de la medición de pulsos ultrasónicos, así como de otras dos

variables independientes para predecir, con un grado razonable de confianza, la resistencia mecánica axial del hormigón elaborado con varios hormigones elaborados con varios agregados de la ciudad de Mérida: la puntuación de calidad general del agregado.

Moreno Anselmi, Ospina García y Rodríguez Polo (2019), Aunque hay una amplia gama de literatura publicada sobre el uso de productos de demolición [4, 7, 24], hay pocos resultados publicados [4, 7, 24], y aún menos sobre el impacto general del uso de la trituración de bloques de arcilla como material de trituración gruesa. agregado como un agregado grueso en las diversas propiedades del concreto, tanto en su estado fresco como endurecido, del material. Con la intención de crear estándares más claros sobre el diseño de esta forma de concreto, se recomienda realizar más investigaciones en el futuro.

Solís y Moreno (2017), Se considera necesaria una investigación exhaustiva para determinar el impacto preciso del curado húmedo en la durabilidad del concreto en áreas cálidas. sobre la durabilidad del concreto en ambientes cálidos y húmedos. Además, el impacto del curado en húmedo sobre otras características físicas del concreto en un ambiente cálido y húmedo. La resistencia a la abrasión, la dureza de la superficie, la carbonatación, la permeabilidad y otras características físicas de la zona más externa de los elementos están influenciadas por el curado húmedo. La resistencia del material y, en consecuencia, de la construcción, depende en gran medida de factores como la carbonatación, la permeabilidad, etc.

(Angaspilco Llamo et al. 2021), Para obtener una resistencia mecánica óptima, el porcentaje de ceniza de carbón debe ser inferior al 10 % o inferior al 10 %; de lo contrario, a medida que aumente el porcentaje de ceniza de carbón, la resistencia disminuirá, lo que requerirá el uso de aditivos como nanosílice y otros insumos. Debido a su finura, la ceniza de carbón añadida al hormigón reducirá la porosidad, pero esto no implica una ganancia en resistencia. Esto no implica que haya aumentado la resistencia mecánica del hormigón.

Baqueiro et al. (2018), Para la resistencia mecánica diagonal de la mampostería, se recomienda un valor de diseño de 1,8 kg/cm². El módulo de corte típico de la mampostería fue de 16.713 kg/cm². El módulo de cortante promedio de la mampostería de la zona fue de 16.713 kg/cm², lo que equivale al 42% del módulo de elasticidad promedio de la albañilería local.

Antecedentes Nacional

Gallo Cubas y Saavedra Castro (2015), El objetivo está constituido con cementos Blanco Tolteca y Gris Sol, tanto frescos como endurecidos, fue identificar las calidades de los agregados y cementos, así como comparar los requerimientos técnicos peruanos y mundiales. acuerdo con los datos, el hormigón elaborado con cemento Blanco Tolteca se comporta mejor en términos de estabilidad, densidad, peso unitario, resistencia mecánica y trabajabilidad que el hormigón elaborado con cemento Gris Sol.

Izquierdo (2015) El estudio fue ver cómo la resistencia mecánica del concreto es afectada por los cementos Con Pacasmayo tipo I e Inka tipo I. Se crearon un total de 120 muestras para probar la hipótesis, 30 para cada grupo de control y 30 para cada grupo experimental. Después de 28 días, la mezcla tenía una resistencia mecánica de 210 kg/cm² debido al método de finura de combinación de agregados.

Mendocilla y Cabanillas (2019) Los investigadores compararon su resistencia de compresión del concreto preparado con 3 marcas distintos de cemento MS Portland. Los investigadores querían examinar las resistencias a la compresión de: MS Pacasmayo, Inka y Mochica. En su investigación, utilizaron 48 especímenes y utilizaron una técnica experimental. El estudio utilizó una depresión de 3" a 4" que se curó durante 7 días antes de probarse a los 7, 14, 21 y 28 días; El cemento Mochica superó a los cementos Inka y Pacasmayo después de 28 días.

Coasaca C (2018) Para investigar las cualidades físicas y mecánicas del concreto, se presentaron diferentes patrones de mezcla con agregados específicos de Arequipa. Emplearon los métodos de combinación de agregados de Walker, ACI, Walker y Fine Modulus; los métodos más convencionales de Füller, Bolomey y Faury; y los métodos más

contemporáneos de O'Reilly y Porrero & Grases para recolectar 720 especímenes para su estudio. Con base en sus hallazgos, 175, 210 y 280 kg/cm² se determinaron diseños más eficientes en cuanto a cantidad de cemento y resistencia.

MartinMartinez y Acevedo (2017) El objetivo fue comparar las propiedades de los hormigones elaborados con los cementos "Nacional" y "Sol" para evaluar cuál brindó mejores o peores resultados. Se utilizaron cuatro diseños para determinar el mejor desempeño de los atributos de ambos hormigones (relaciones A/C de 0,70, 0,60, 0,55 y 0,50). El estudio adopta un enfoque cuantitativo y emplea un diseño experimental prospectivo. Cemento Nacional superó a Cemento Sol en las pruebas de porcentaje de aire, consistencia, fraguado final, resistencia a la flexión y resistencia mecánica; sin embargo, Cemento Nacional tiene una temperatura inicial más alta.

Varas (2017) Para evaluar el esfuerzo a la tracción por compresión y el tiempo de fraguado de un concreto que contenía cemento Pacasmayo y Qhuna, utilizaron una metodología experimental para crear relaciones a7c de 0.4, 0.48 y 0.56, las probaron a los 3, 7, 14 y 28 días. y recogido 72 especímenes cilíndricos. Como resultado, el cemento Qhuna tiene una relación a /c más rápida de 0,48 en condiciones más ideales, a pesar de que el cemento Pacasmayo tiene Resistencia mecánica de 210 kg/cm² a los 28 días, frente a los 270 kg/cm² del cemento Qhuna.

Vicente (2015) la resistencia mecánica de varios cementos comerciales. Usando el enfoque de diseño mixto ACI 211 y el diseño de Walker, eligieron un tamaño de muestra que representa la cantidad de pruebas requeridas para examinar una solución al tema de estudio; consideraron 180 pruebas. Usando una metodología experimental, crearon 30 estudios para tres modelos mixtos diferentes a las edades de 7, 14 y 28 días. Después de siete días, descubrieron el concreto hecho con cemento Sol Portland Tipo-I era más resistente.

Aragón (2021) El objetivo de este estudio es usar pruebas de laboratorio para examinar a los 7, 14 y 28 días, la resistencia mecánica del hormigón con f'c = 210 kg /cm². La investigación iniciando con la recopilación de datos técnicos

de los cementos Rumi, Frontera, Yura y Wari, seguido del análisis físico de agregados, con los métodos ACI-211 y Walker, dosificación y preparación, los Ensayos de resistencia mecánica, análisis estadísticos y coste del hormigón por metro. Coste por metro cúbico y análisis estadístico.

Arapa Mamani y Mamani Caira (2013) Todas las pruebas a los agregados de las canteras de Yocará , Isla, Unocolla y Piedra Azul demuestran que son aptos y /o recomendados para la producción de concreto , siempre y cuando se utilicen en las cantidades y condiciones adecuadas para el proyecto .Una variedad de factores interrelacionados afectarán la calidad del concreto generado a través de la producción y dosificación de la mezcla de concreto , así como su desempeño y capacidad de servicio .Utilizando los ensayos desarrollados a lo largo de esta investigación y los resultados adquiridos con cada una de las características de los materiales finos y gruesos investigados , se pudo confirmar que las canteras analizadas comparten características similares en algunos aspectos.

Carpio Cáceres y Quintanilla Velásquez (2021) Se encontró que las cualidades mecánicas y físicas de los 108 diseños mixtos eran equivalentes. Como resultado, se ha determinado que el diseño de mezcla D41 tiene las mejores cualidades. En el enfoque de diseño "ACI 211" para combinar agregado grueso, y los cementos. Una de las combinaciones más comerciales para la producción de concreto en sitio, según el relevamiento del anteproyecto, fueron los agregados de la cantera " La Poderosa", tanto finos como gruesos, mezclados con cemento Yura IP.

Mamani (2019), las tres marcas de cemento comercializadas en Puno fueron 106.48 por ciento, 101.67 por ciento, 98.28 por ciento y 104.40 por ciento, respectivamente, de concreto a 28 días. Por lo tanto, las irregularidades de los datos pueden vincularse a la masa específica de cada tipo de cemento. Para los distintos tipos de cemento comercializados en Puno, los porcentajes de resistencia a la compresión de los hormigones especiales a los 28 días fueron 109,81 por ciento, 106,04 por ciento, 103,75 por ciento y 110,29 por ciento.

Pelaez y Agustin (2014) La composición del tamaño de la partícula del agregado grueso producido por las pruebas de laboratorio en la cantera de Loma Linda demuestra que su tamaño máximo (1 1/2") es mayor que el obtenido por pruebas idénticas realizadas en otras canteras cercanas en investigaciones anteriores. De manera similar, la composición del tamaño de las partículas del concreto estructural no influye en su resistencia. Distinciones en el tamaño de partícula, a diferencia del agregado fino, tendrán un impacto significativo en las calidades del concreto, dependiendo de la composición de las partículas. El agregado fino se ajusta y está dentro de las limitaciones legales en este experimento, logrando una resistencia mucho menor que la proyectada en comparación con otras roturas, pero cumpliendo con el diseño de resistencia requerido.

Santillán Requielme (2019), Para especímenes típicos de concreto con $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, las densidades promedio fueron de 305.79 kg/cm^2 para cemento Pacasmayo tipo I y 293.75 kg/cm^2 para cemento Inka Ultraresistente ICo. El cemento Inka Ultraresistente ICo tuvo una resistencia mecánica promedio de 314, mientras que los especímenes de concreto con $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ creados con 500ml de aditivo Chema 3 y cemento Pacasmayo tipo I tuvieron una resistencia mecánica promedio de 331.09 kg/cm^2 . La resistencia mecánica promedio de las probetas de concreto con $F'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días fue de $348,60 \text{ kg/cm}^2$ cuando se prepararon con cemento Inka Ultraresistente ICo y 750 ml de aditivo Chema 3, y de $370,39 \text{ kg/cm}^2$ cuando se prepararon con cemento tipo Pacasmayo.

cemento

Teoría Relacionada al Tema

El cemento portland

El clinker de Portland se muele y se agrega sulfato de calcio para crear el producto terminado. Se permiten otros ítems hasta el 1 % en peso del total siempre que la norma aplicable establezca que su presencia no perjudica las propiedades del cemento final. El clinker y todos los demás productos deben rociarse al mismo tiempo (SENCICO 2019, p. 34).

Para el estudio se consideran las siguientes marcas de cementos que cumplen la norma nacional (INDECOPI 2013, p. 1–38).



Figura 1. Marcas de cemento.

Tomada de « página web Konstrutecnia 2022, p. 1

Fabricación de cemento portland

La fase inicial en el proceso de fabricación es elegir y utilizar las materias primas para su posterior procesamiento (Abanto 2001, p. 15). La siguiente tabla resume los elementos químicos básicos de los insumos del cemento y las cantidades aproximadas en las que actúan:

Tabla 1. Tabla de Componentes Químicos y Procedencia Usual

	Componente Químico	Procedencia Usual
95%	Oxido de Calcio (CaO)	Rocas Calizas
	Oxido de Silice (SiO ₂)	Areniscas
	Oxido de Aluminio (Al ₂ O ₃)	Arcillas
	Oxido de Hierro (Fe ₂ O ₃)	Arcillas, Mineral de Hierro, Piritas
5%	Oxido de Magnesio Sodio	Minerales Varios
	Potasio, Titanio, Azufre	
	Fósforo y Magnesio	

Nota: Porcentajes de componentes de materia prima. Tomada de Abanto 2001, p. 16.

Los siguientes porcentajes indican las concentraciones de óxidos indicados en el cemento Portland.

Tabla 2. Tabla de óxidos del cemento.

Oxido Componente	Porcentaje Tipico	Abreviatura
CaO	61% - 67%	C
SiO ₂	20% - 27%	S
Al ₂ O ₃	4% - 7%	A
Fe ₂ O ₃	2% - 4%	F
SO ₃	1% - 3%	
MgO	1% - 5%	
K ₂ O y Na ₂ O	0.25% - 1.5%	

Nota: Porcentajes de concentración de los óxidos. Tomada de (Abanto 2001; Rivva 1992, p. 5–10).

Concreto simple

Concreto estructural sin refuerzo de acero (Abanto 2001, p. 5).

El agua

Un paso crucial en el procedimiento, afecta la resistencia, la trabajabilidad y las características del concreto endurecido (Rivva 1992, p. 5). componentes químicos del agua.

Tabla 3. Para preparación de mezcla de concreto, valor admisible permitido.

Sustancias disueltas	Valor maximo admisible
Cloruros	300ppm
Sulfatos	300ppm
Sales de magnesio	150ppm
Sales solubles	1500ppm
P.H.	Mayor de 7
Sólidos en suspensión	1500 ppm
Materia orgánica	10 ppm

Nota: libre de elementos perjudiciales que pueden ser nocivos para el concreto (Abanto 2001, p. 21)

Resistencia a la compresión

Fuerza máxima que actúa sobre la muestra del concreto o mortero en la misma dirección. (Kg / cm²) a una edad y se representa con el signo f'c. Esta prueba se utiliza porque es fácil de instalar y porque la mayoría de las propiedades del concreto se han refinado, lo que resulta en una mayor resistencia (Rivva 1992, p. 18).

siendo la mayor fuerza en la misma dirección que se puede aplicar a un espécimen de hormigón o mortero. A una edad se expresa en kilogramos por

centímetro cuadrado (Kg / cm²) y se representa con el símbolo f'c. Esta prueba se emplea porque es fácil de instalar y porque la mayoría de los grados de hormigón se han mejorado, aumentando su resistencia.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo, Nivel y Diseño de Investigación

Tipo de Investigación

aplicada, ya que el objetivo es producir aplicaciones para la ciencia básica actual. Dado que el objetivo del investigador es establecer una relación entre las numerosas variables, es de naturaleza correlacional (causa-efecto). El fenómeno se puede explicar utilizando datos recopilados a partir de una variedad de medidas, y el tema del estudio se caracteriza por factores que se pueden medir, por lo que también es de naturaleza cuantitativa (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado y Baptista Lucio 2010, p. 76).

Nivel de Investigación

explicativa debido a:

El objetivo de este estudio es describir cómo se comporta la resistencia a la compresión f_c del concreto como resultado de la comparación de diferentes marcas de cemento, con el fin de determinar las edades a las que se obtienen las resistencias a la compresión (f_c) especificadas.

La resistencia a la compresión f_c del concreto y la edad están fuertemente correlacionadas. En función de la edad y el costo por metro cúbico de concreto, la resistencia a la compresión varía cuando se utilizan diferentes marcas de cemento (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado y Baptista Lucio 2010, p. 118).

Diseño de Investigación

cuasi experimental por las características del estudio.

La resistencia a la compresión y el costo por metro cúbico fueron las únicas variables evaluadas y observadas después de que los otros factores independientes (marcas de cemento, edad del concreto) se dejaran solos a propósito para evaluar su impacto en las variables (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado y Baptista Lucio 2010, p. 121).

3.2 Variables y Operacionalización

Variable Independiente

VI: cementos: “FRONTERA”, “RUMI” y “YURA”

Variable Dependiente

VD: resistencia de compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² y costo por m³

Tabla 4. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALAS DE MEDICION
cementos: “FRONTERA”, “RUMI” y “YURA”	Actualmente se producen varias variedades de cemento portland para una variedad de aplicaciones. Para su elaboración se utiliza la Norma Técnica Peruana NTP 334.009 (INDECOPI 2013), (Requisitos para los Cementos Portland), la cual está basada en la norma ASTM C 150.	Determinación de resistencia de compresión con cementos: “FRONTERA”, “RUMI” y “YURA”	Cementos IP	Composición del cemento Peso específico (g/cm ³)	Razón
Resistencia a compresión del concreto 210 kg/cm ² . y costo por m ³ .	son las características resistentes de este material, llegando a depender del diseño de mezcla, de la preparación y de los agregados empleados (Pasquel 2019, p. 171)	Determinación de la resistencia de compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² y costo por m ³	Diseño de mezcla para concreto 210 kg/cm ² Resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm ² . elaborado con cementos FRONTERA, RUMI Y YURA	-Dosificación método ACI -Resistencia de compresión (kg/cm ²). -Peso específico (g/cm ³). -Trabajabilidad (pulg) -Peso unitario (kg/m ³)	Razón

	Estos costos analizados. Dependiendo del interés anticipado, puede haber varios grados de aproximación en el diseño de mezcla de un sitio de construcción (CAPECO 2013, p. 5)		Costo por m3 de concreto $f'c=210$ kg/cm ² ,	-Contenido de aire (%) - Análisis de costo unitario	
--	---	--	---	--	--

Nota: La operacionalización de las variables permite determinar qué parámetros deben medirse. Fuente: elaboración del propia.

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

compuesta por muestras de tres ensayos realizados los días 7, 14 y 28 para cada una de las siguientes marcas de cemento: FRONTERA, RUMI y YURA (Pasquel 2019, p. 39).

Muestra

Las muestras para el análisis son 27 pruebas para la resistencia a la compresión (NTP 339.034 2015).

Basado en los procedimientos de la normas técnicas (SENCICO 2019; INDECOPI 2013, p. 1–15), se realizaron las siguientes tablas para sus respectivos ensayos.

Tabla 5. Numero de muestras seleccionadas de especímenes.

CEMENTO	RUMI	YURA	FRONTERA	TOTAL
7 días	3	3	3	9
14 días	3	3	3	9
28 días	3	3	3	9
TOTAL				27

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.



Figura 2. Elaboración de las probetas de concreto.
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Muestreo

muestra no probabilística por conveniencia debido al tamaño muestral limitado del estudio (Hernandez Sampieri, Fernandez Collado y Baptista Lucio 2010, p. 311).

Unidad de análisis

serán las muestras de prueba de compresión tomadas de los especímenes de concreto de la presente investigación, los cuales fueron sometidos a pruebas de compresión (ASTM C39 2011).

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Técnicas

son de observación y análisis de datos experimentales, así como el análisis de documentación técnica (Vara Horna 2012).

- Diseño de mezclas para cada ensayo.
- Capacitación técnica para la manipulación del técnico de laboratorio de diversos equipos.

Instrumentos

Se utilizarán formatos de recopilación de datos que se adhieren a las normas ASTM y NTP, (Vara Horna 2012, p. 338).

- Equipos de laboratorio
- Instrumentos de laboratorio
- Libreta de apuntes
- Fichas de registro de datos
- Certificados de laboratorio
- Materiales
- Recursos Humanos: Tesista y laboratorista

3.5 Procedimientos

Los procedimientos serán de acorde a los resultados que se obtendrán en cada prueba se constataran con las NTP a las que se rigen cada una para poder tomar la mejor alternativa.

se recogerán los datos de campo más relevantes sobre los agregados y las marcas de cemento a utilizar en los diseños de mezcla.

A continuación, se realizará el diseño de mezcla y análisis de costos unitarios realizando los siguientes pasos:

- Determinación de la cantera de donde se obtendrán los agregados.
- Elaboración de ensayos de laboratorio para los agregados.
- Elaboración del diseño de mezcla por el método ACI 211 para cada marca de cemento.
- Se realizará análisis de precio unitario.
- Se verificará la resistencia a la compresión de testigos modelados a los 7, 14 y 28 días.

Asimismo, se procesará la información obtenida de los diseños de mezcla y el análisis de precios unitarios. Finalmente, la información será procesada.

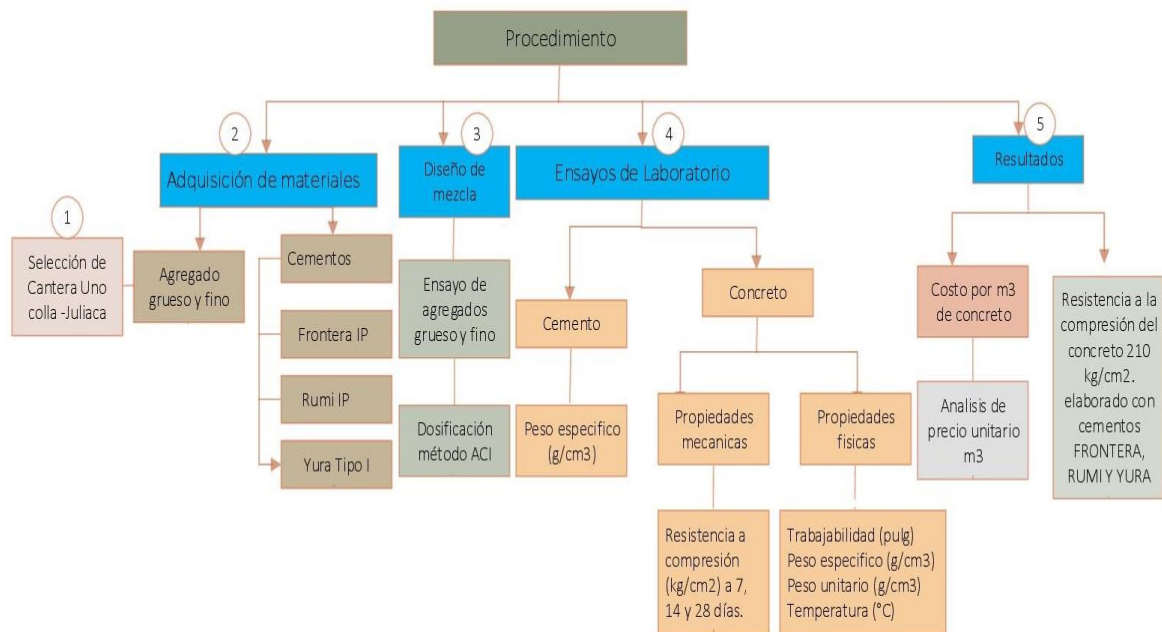


Figura 3. Procedimiento metodológico de la investigación
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022

Materiales

Cemento

cumplir con la norma nacional NTP 334.009 para cemento Portland tipo I y NTP 334.090 para cemento Portland tipo IP, respectivamente, en este estudio se utilizaron tres marcas de cemento:

Tabla 6. Peso específico por marca de cemento.

Marca de cemento	Peso específico (g/cm ³)
Frontera IP	2.80
Rumi IP	2.84
Yura tipo I	2.85

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022



Figura 4. Marcas de cemento usados en la investigación.
Tomada de « página web Konstrutecnia 2022, p. 1

Agregados

Los materiales empleados en este estudio se obtuvieron de la cantera del río Unucolla, a unos 5 kilómetros de la ciudad de Juliaca; el agregado es lecho de río limpio con una gradación consistente con UTM: X = 370488 E, Y = 8290646 S a 3839 m.s.n.m.

Se escogió el árido de esta cantera porque actualmente es el más explotado por la asociación de dumpers, que lo vende para hormigonar la mayoría de las obras civiles de Juliaca.



Figura 5. Ubicación de la extracción del agregado de la cantera unocolla.
Fuente: (Google Mapas 2022)



Figura 6. Traslado de agregados de la cantera unocolla
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022

Agregado Fino

Debido a que se dio como agregado global, el agregado fino empleado en este estudio se generó a través de la disgregación de agregados en el laboratorio (fracción que pasa por el tamiz de N° 4) (hormigón).

Luego de la realización de las diversas ensayos efectuados para el diseño de la mezcla, se determina que el agregado cumple con las especificaciones técnicas regidas en las normas ASTM C33 y NTP 400.037 (2018).



*Figura 7. Agregado fino extraída de la cantera del unocolla – Juliaca.
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.*

Agregado Grueso

Por ser dado como agregado global, los agregados grueso y fino utilizados en este estudio se obtuvieron separando agregados en el laboratorio (fracción retenida por el tamiz N° 8) (hormigón).

Luego de la realización de las diversas pruebas necesarias para el diseño de la mezcla, se determinó que el agregado cumple con las especificaciones técnicas establecidos en las normas ASTM C33 y NTP 400.037 (2018).



*Figura 8. Agregado grueso extraída de la cantera del unocolla – Juliaca.
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.*

Agua

Los estudios requeridos revelaron que el agua era potable y cumplía con los límites aceptables especificados por la NTP 339.088 para mezclar y curar agua (2006).

Tabla 7. Análisis de composición de agua para la mezcla y curado.

Descripción	Límite permisible
Sólidos en suspensión	818.5 ppm
Materia Orgánica	1 ppm
Cloruros (ión Cl-)	630 ppm
pH	7.55
Temperatura	13.9 °C

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.



Figura 9. Medición de limite permisible pH laboratorio.
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

**Diseño de mezcla de concreto por el método ACI $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$,
usando diferentes marcas de cemento**

Método ACI cementos IP Frontera, Rumi y Yura

En la siguiente tabla se han resumido las propiedades de los materiales:

Tabla 8. Resumen de los materiales agregados para él diseño.

Descripcion	Agregado Fino	Agregado Grueso
Peso unitario seco	1699 kg/m ³	1574 kg/m ³
Peso unitario compacto seco	1722 kg/m ³	1637 kg/m ³
Peso especifico de la masa	2.578	2.491
contenido de humedad	3.81%	3.21%
Porcentaje de absorcion	4.91%	3.13%
Modulo de Fineza	2.971	
Tamaño maximo dela agregado	3/8"	3/4"

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Los siguientes datos de entrada se examinaron cuando se utilizó el diseño de mezcla método ACI:

Los tamaños nominales máximos y máximos alcanzados para la presente investigación, según la NTP 400.037 (2018), son:

El tamaño máximo nominal: 3/4"

El módulo de finura es una medida de 2.971

Asentamiento de 3" - 4" asumido

Método ACI cemento Frontera IP

Peso Específico: 2.8 g/ cm³

1. Determinación de la Resistencia Promedio para el diseño "f'cr"

a lo indicado se ha tenido en cuenta la resistividad habitual de laboratorio de 210 kg / cm² según las directrices ACI. Además, en el diseño de la mezcla prevista se le consideró como precaución de seguridad un incremento de 84 kg/cm², obteniéndose un valor de 294 kg/cm² (Ver detalle en Anexo 3: tabla 55).

$$F'_{cr} = 210 + 84$$

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

2. Elección de Asentamiento

Para asegurar la trabajabilidad del concreto, se le consideró el diseño de mezcla con consistencia plástica (ver detalle en Anexo 3: tabla 56), con revenimiento (slump) es de 3" a 4".

3. determinación del Volumen Unitario de Agua

(Ver detalle en Anexo 3: tabla 57) definida por ACI 211 para el valor de la cantidad unitaria de agua:

Tamaño nominal del agregado grueso evaluado de 3/4". Debido a que no se usará un incorporador de aire, la estructura sujeta a intemperie severa, la cantidad estimada de agua de mezcla que se utilizará para lograr el asentamiento requerido es: 205 L/m³.

4. Selección de Contenido de Aire

al adquirir el porcentaje del aire atrapado (ver detalle en Anexo 3: Tabla 59) debido a que la integración de aire no estaba contemplada en el diseño:

contenido de aire atrapado es de 2% ya que el concreto no estará sujeta a la intemperie severa

5. Obtención de la Relación Agua/Cemento (a/c)

no se abordaron problemas de meteorización, ataque de sulfatos u otros que pudieran dañar el diseño de un concreto genérico con resistencia promedio

de $f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$, se decidió utilizar el agua- proporción de cemento (ver detalle en Anexo 3: Tabla 60).

Como resultado, se calculó la relación (a/c).

$$\frac{a}{c} = (0.55 - 0.62) * \frac{294 - 250}{300 - 250} + 0.62 = 0.56$$

mediante el proceso de interpolación, se ha hallado la relación agua cemento es de: 0.56.

6. Factor de Cemento

se efectuó la división de la cantidad de agua sobre agua-cemento:

$$FC = \frac{A}{\frac{a}{c}} = \frac{205 \frac{L}{m^3}}{0.56} = 366.07 \frac{kg}{m^3}$$

$$FC = \frac{366.07 \frac{kg}{m^3}}{42.5 \text{ kg}} = 8.61 \frac{bol}{m^3}$$

Obteniéndose la cantidad de cemento es de 366.07 kg/m^3 .

7. Elección de Contenido del Agregado Grueso

se eligió de acuerdo a (detalles en Anexo 3: tabla 58), Tamaño Máximo Nominal del agregado grueso y del módulo de finura del agregado fino.

$M_f = 2.971$ y; el TMN = 3/4"

Interpolando valores de tabla para determinar el factor:

$$\frac{2.80 - 3.00}{2.971 - 3.00} = \frac{0.62 - 0.60}{x - 0.60}$$

Despejando x obtenemos:

$$x = 0.603$$

se calcula $x=0.603 \text{ m}^3$ del agregado grueso seco y compactado por la unidad de volumen de concreto:

Peso de Agregado Grueso seco y compactado = 1637 kg/m^3

Agregado Grueso = $0.603 \times 1637 \text{ kg/m}^3 = 987.11 \text{ kg/m}^3$

8. Determinación de los Volúmenes Absolutos

determinada las cantidades de agua, cemento y árido grueso, los materiales necesarios para rellenar un m³ de concreto serán arena y aire atrapado. obteniéndose el Volumen absoluto:

$$\text{Cemento} = \frac{\text{Factor}}{\text{p.e. del Cemento}} = \frac{366.07 \text{ kg}}{2800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 0.131 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua} = \frac{\text{Vol. Unitario del Agua}}{\text{p.e. del agua}} = \frac{205 \text{ L}}{1000 \frac{\text{L}}{\text{m}^3}} = 0.205 \text{ m}^3$$

$$\text{Aire} = \% \text{ de aire atrapado} = 2.0\% = 0.02 \text{ m}^3$$

$$\text{Agregado Grueso} = \frac{\text{Peso A. G. Seco y Compactado}}{\text{p.e. del A. G.}} = \frac{987.11 \text{ kg}}{2491 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 0.396 \text{ m}^3$$

Suma total es:

Cemento : 0.131 m³

Agua : 0.205 m³

Aire : 0.020 m³

A. Grueso : 0.396 m³

Sub total : 0.752 m³

9. Valor del Agregado Fino

el peso pedido de arena seca será:

Volumen Agregado Fino : 1-0.752 = 0.248 m³

Vol. Absoluto de Agregados: 0.248 + 0.752 = 1.00 m³

Peso Agregado Fino = (Volumen A. Fino) *(p.e. A. Fino)

Peso Agregado Fino = (0.248) *(2.58*1000) kg

Peso Agregado Fino = 639.84 kg

10. Valores de Diseño peso seco de los materiales

Las siguientes cantidades de materiales se utilizaron para diseñar:

Cemento : 366.07 kg

Agua de diseño : 205 L

Agregado F. Seco : 639.84 kg

Agregado G. Seco : 987.11 kg

11. Corrección de Humedad de Agregados

adquiridos valores a utilizar, los valores de diseño se derivaron en proporciones secas y luego se modificaron de acuerdo con las situaciones de humedad del agregado fino y del grueso.

Pesos húmedos:

$$\text{A. Fino} : (\text{Peso seco}) \cdot (1+w\%) \text{ kg/m}^3 = (639.84) \cdot (1+3.81/100)$$

$$\text{A. Grueso} : (\text{Peso seco}) \cdot (1+w\%) \text{ kg/m}^3 = (987.11) \cdot (1+3.21/100)$$

$$\text{Agregado Fino} : 664.22 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Agregado Grueso} : 1018.79 \text{ kg/m}^3$$

12. Por humedad superficial

$$\text{Agregado Fino} : \text{Contenido de humedad} - \text{Absorción} = 3.81 - 4.91 = -1.1\%$$

$$\text{Agregado Grueso} : \text{Contenido de humedad} - \text{Absorción} = 3.21 - 3.13 = 0.08\%$$

13. Por aporte de humedad

$$\text{Agregado Fino: } (\text{Peso húmedo}) \cdot (\text{humedad superficial}) \text{ L/m}^3 = (664.22) \cdot (-1.1/100)$$

$$\text{Agregado Grueso: } (\text{Peso húmedo}) \cdot (\text{humedad superficial}) \text{ L/m}^3 = (1018.79) \cdot (0.08/100)$$

$$\text{A. Fino} : -7.306 \text{ L/m}^3$$

$$\text{A. Grueso} : 0.815 \text{ L/m}^3$$

$$\text{Suma total} : -6.491 \text{ L/m}^3$$

14. Corrección de Agua efectiva

$$205 - \text{Aporte de humedad (L/m}^3)$$

$$205 - (-6.491) = 211 \text{ L/m}^3$$

15. Pesos corregidos

$$\text{Cemento} : 376.78 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Agua efectiva} : 211.49 \text{ L/m}^3$$

$$\text{A. Fino húmedo} : 644.22 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{A. Grueso húmedo} : 1018.79 \text{ kg/m}^3$$

16. Proporciones de Diseño de Mezcla

Una vez terminado el diseño metódicamente se obtiene las cantidades de dosificaciones de concreto:

Proporciones en peso

376.78 376.78 : 644.22 376.78 : 1018.79 376.78 / 211.49 376.78 42.5

1 : 1.8 : 2.7 / 24 L/bolsa

Proporciones en volumen

1 : 1.6 : 2.6 / 24 L/bolsa

Método ACI cemento Rumi Tipo IP

Peso Específico: 2.84 g/ cm³

1. Determinación de la Resistencia Promedio para el diseño “f’cr”

a lo indicado se ha tenido en cuenta la resistividad habitual de laboratorio de 210 kg / cm² según las directrices ACI. Además, en el diseño de la mezcla prevista se consideró como precaución de seguridad un incremento de 84 kg/cm², obteniéndose un valor de 294 kg/cm² (Ver detalle en Anexo 3: tabla 55).

$$F'_{cr} = 210 + 84$$

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

2. Elección de Asentamiento

Para asegurar la trabajabilidad del concreto, se consideró el diseño de mezcla con consistencia plástica (ver detalle en Anexo 3: tabla 56), con revenimiento (slump) es de 3” a 4”.

3. determinación del Volumen Unitario de Agua

(Ver detalle en Anexo 3: tabla 57) definida por ACI 211 para el valor de la cantidad unitaria de agua:

Tamaño nominal del agregado grueso evaluado de 3/4”. Debido a que no se usará un incorporador de aire, la estructura sujeta a intemperie severa, la cantidad estimada de agua de mezcla que se utilizará para lograr el asentamiento requerido es: 205 L/m³.

4. Selección de Contenido de Aire

al adquirir el porcentaje del aire atrapado (ver detalle en Anexo 3: Tabla 59) debido a que la integración de aire no estaba contemplada en el diseño:

contenido de aire atrapado es de 2% ya que el concreto no estará sujeto a la intemperie severa

5. Obtención de la Relación Agua/Cemento (a/c)

no se abordaron problemas de meteorización, ataque de sulfatos u otros que pudieran dañar el diseño de un concreto genérico con resistencia promedio de $f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$, se decidió utilizar el agua- proporción de cemento (ver detalle en Anexo 3: Tabla 60).

Como resultado, se calculó la relación (a/c).

$$\frac{a}{c} = (0.55 - 0.62) * \frac{294 - 250}{300 - 250} + 0.62 = 0.56$$

mediante el proceso de interpolación, se ha hallado la relación agua cemento es de: 0.56.

6. Factor de Cemento

se efectuó la división de la cantidad de agua sobre agua-cemento:

$$FC = \frac{A}{\frac{a}{c}} = \frac{205 \frac{L}{m^3}}{0.56} = 366.07 \frac{kg}{m^3}$$

$$FC = \frac{366.07 \frac{kg}{m^3}}{42.5 \text{ kg}} = 8.61 \frac{bol}{m^3}$$

Obteniéndose la cantidad de cemento es de 366.07 kg/m^3 .

7. Elección de Contenido del Agregado Grueso

se eligió de acuerdo a (detalles en Anexo 3: tabla 58), Tamaño Máximo Nominal del agregado grueso y del módulo de finura del agregado fino.

$M_f = 2.971$ y; el $TMN = 3/4"$

Interpolando valores de tabla para determinar el factor:

$$\frac{2.80 - 3.00}{2.971 - 3.00} = \frac{0.62 - 0.60}{x - 0.60}$$

Despejando x obtenemos:

$$x = 0.603$$

se calcula $x=0.603 \text{ m}^3$ del agregado grueso seco y compactado por la unidad de volumen de concreto:

Peso de Agregado Grueso seco y compactado = 1637 kg/m^3

Agregado Grueso = $0.603 \times 1637 \text{ kg/m}^3 = 987.11 \text{ kg/m}^3$

8. Determinación de los Volúmenes Absolutos

determinada las cantidades de agua, cemento y árido grueso, los materiales necesarios para rellenar un m^3 de concreto serán arena y aire atrapado.

obteniéndose el Volumen absoluto:

$$\text{Cemento} = \frac{\text{Factor}}{\text{p.e. del Cemento}} = \frac{366.07 \text{ kg}}{2840 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 0.129 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua} = \frac{\text{Vol. Unitario del Agua}}{\text{p.e. del agua}} = \frac{205 \text{ L}}{1000 \frac{\text{L}}{\text{m}^3}} = 0.205 \text{ m}^3$$

$$\text{Aire} = \% \text{ de aire atrapado} = 2.0\% = 0.02 \text{ m}^3$$

$$\text{Agregado Grueso} = \frac{\text{Peso A.G. Seco y Compactado}}{\text{p.e. del A.G.}} = \frac{987.11 \text{ kg}}{2491 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 0.396 \text{ m}^3$$

Suma total es:

Cemento : 0.129 m^3

Agua : 0.205 m^3

Aire : 0.020 m^3

A. Grueso : 0.396 m^3

Sub total : 0.750 m^3

9. Valor del Agregado Fino

el peso pedido de arena seca será:

Volumen Agregado Fino : $1 - 0.750 = 0.250 \text{ m}^3$

Vol. Absoluto de Agregados: $0.250 + 0.750 = 1.00 \text{ m}^3$

Peso Agregado Fino = (Volumen A. Fino) *(p.e. A. Fino)

Peso Agregado Fino = $(0.250) \times (2.578 \times 1000) \text{ kg}$

Peso Agregado Fino = 644.5 kg/m^3

10. Valores de Diseño peso seco de los materiales

Las siguientes cantidades de materiales se utilizaron para diseñar:

Cemento : 366.07 kg

Agua de diseño : 205 L

Agregado F. Seco : 644.5 kg

Agregado G. Seco : 987.11 kg

11. Corrección de Humedad de Agregados

adquiridos valores a utilizar, los valores de diseño se derivaron en proporciones secas y luego se modificaron de acuerdo con las situaciones de humedad del agregado fino y del grueso.

Pesos húmedos:

A. Fino : (Peso seco) \cdot (1+w%) kg/m³ = (644.5) \cdot (1+3.81/100)

A. Grueso : (Peso seco) \cdot (1+w%) kg/m³ = (987.11) \cdot (1+3.21/100)

Agregado Fino : 669.05 kg/m³

Agregado Grueso : 1019 kg/m³

12. Por humedad superficial

Agregado Fino : Contenido de humedad – Absorción = 3.81 – 4.91 = -1.1 %

Agregado Grueso : Contenido de humedad – Absorción = 3.21 – 3.13 = 0.08 %

13. Por aporte de humedad

Agregado Fino: (Peso húmedo) \cdot (humedad superficial) L/m³ = (669.05) \cdot (-1.1/100)

Agregado Grueso: (Peso húmedo) \cdot (humedad superficial) L/m³ = (1019) \cdot (0.08/100)

A. Fino : -7.36 L/m³

A. Grueso : 0.815 L/m³

Suma total : -6.544 L/m³

14. Corrección de Agua efectiva

205 – Aporte de humedad (L/m³)

205 - (- 6.544) = 211.54 lt/m³

15. Pesos corregidos

Cemento : 377.75 kg/m³

Agua efectiva : 211.54 L/m³

A. Fino húmedo : 669.05 kg/m³

A. Grueso húmedo : 1019 kg/m³

16. Proporciones de Diseño de Mezcla

Una vez terminado el diseño metódicamente se obtiene las cantidades de dosificaciones de concreto:

Proporciones en peso

377.75 377.75 : 669.05 377.75 : 1019 377.75 / 211.54 377.75 42.5

1 : 1.8 : 2.7 / 24 L/bolsa

Proporciones en volumen

1 : 1.6 : 2.6 / 24 L/bolsa

Método ACI cemento Yura Tipo IP

Peso Específico: 2.85 g/ cm³

1. Determinación de la Resistencia Promedio para el diseño “f’cr”

a lo indicado se ha tenido en cuenta la resistividad habitual de laboratorio de 210 kg / cm² según las directrices ACI. Además, en el diseño de la mezcla prevista se consideró como precaución de seguridad un incremento de 84 kg/cm², obteniéndose un valor de 294 kg/cm² (Ver detalle en Anexo 3: tabla 55).

$$F'_{cr} = 210 + 84$$

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

2. Elección de Asentamiento

Para asegurar la trabajabilidad del concreto, se consideró el diseño de mezcla con consistencia plástica (ver detalle en Anexo 3: tabla 56), con revenimiento (slump) es de 3” a 4”.

3. determinación del Volumen Unitario de Agua

(Ver detalle en Anexo 3: tabla 57) definida por ACI 211 para el valor de la cantidad unitaria de agua:

Tamaño nominal del agregado grueso evaluado de 3/4”. Debido a que no se usará un incorporador de aire, la estructura sujeta a intemperie severa, la

cantidad estimada de agua de mezcla que se utilizará para lograr el asentamiento requerido es: 205 L/m³.

4. Selección de Contenido de Aire

al adquirir el porcentaje del aire atrapado (ver detalle en Anexo 3: Tabla 59) debido a que la integración de aire no estaba contemplada en el diseño:

contenido de aire atrapado es de 2% ya que el concreto no estará sujeto a la intemperie severa

5. Obtención de la Relación Agua/Cemento (a/c)

no se abordaron problemas de meteorización, ataque de sulfatos u otros que pudieran dañar el diseño de un concreto genérico con resistencia promedio de $f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$, se decidió utilizar el agua- proporción de cemento (ver detalle en Anexo 3: Tabla 60).

Como resultado, se calculó la relación (a/c).

$$\frac{a}{c} = (0.55 - 0.62) * \frac{294 - 250}{300 - 250} + 0.62 = 0.56$$

mediante el proceso de interpolación, se ha hallado la relación agua cemento es de: 0.56.

6. Factor de Cemento

se efectuó la división de la cantidad de agua sobre agua-cemento:

$$FC = \frac{A}{\frac{a}{c}} = \frac{205 \frac{L}{m^3}}{0.56} = 366.07 \frac{kg}{m^3}$$

$$FC = \frac{366.07 \frac{kg}{m^3}}{42.5 \text{ kg}} = 8.61 \frac{bol}{m^3}$$

Obteniéndose la cantidad de cemento es de 366.07 kg/m^3 .

7. Elección de Contenido del Agregado Grueso

se eligió de acuerdo a (detalles en Anexo 3: tabla 58), Tamaño Máximo Nominal del agregado grueso y del módulo de finura del agregado fino.

$M_f = 2.971$ y; el TMN = 3/4"

Interpolando valores de tabla para determinar el factor:

$$\frac{2.80 - 3.00}{2.971 - 3.00} = \frac{0.62 - 0.60}{x - 0.60}$$

Despejando x obtenemos:

$$x = 0.603$$

se calcula $x=0.603 \text{ m}^3$ del agregado grueso seco y compactado por la unidad de volumen de concreto:

Peso de Agregado Grueso seco y compactado = 1637 kg/m^3

Agregado Grueso = $0.603 \times 1637 \text{ kg/m}^3 = 987.11 \text{ kg/m}^3$

8. Determinación de los Volúmenes Absolutos

determinada las cantidades de agua, cemento y árido grueso, los materiales necesarios para rellenar un m^3 de concreto serán arena y aire atrapado.

obteniéndose el Volumen absoluto:

$$\text{Cemento} = \frac{\text{Factor}}{\text{p. e. del Cemento}} = \frac{366.07 \text{ kg}}{2850 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 0.128 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua} = \frac{\text{Vol. Unitario del Agua}}{\text{p. e. del agua}} = \frac{205 \text{ L}}{1000 \frac{\text{L}}{\text{m}^3}} = 0.205 \text{ m}^3$$

$$\text{Aire} = \% \text{ de aire atrapado} = 2.0\% = 0.02 \text{ m}^3$$

$$\text{Agregado Grueso} = \frac{\text{Peso A. G. Seco y Compactado}}{\text{p. e. del A. G.}} = \frac{987.11 \text{ kg}}{2491 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 0.396 \text{ m}^3$$

Suma total es:

Cemento : 0.128 m^3

Agua : 0.205 m^3

Aire : 0.020 m^3

A. Grueso : 0.396 m^3

Sub total : 0.749 m^3

9. Valor del Agregado Fino

el peso pedido de arena seca será:

Volumen Agregado Fino : $1 - 0.749 = 0.251 \text{ m}^3$

Vol. Absoluto de Agregados: $0.251 + 0.749 = 1.00 \text{ m}^3$

Peso Agregado Fino = (Volumen A. Fino) *(p.e. A. Fino)

Peso Agregado Fino = (0.251) *(2.58*1000) kg

Peso Agregado Fino = 647.58 kg/m³

10. Valores de Diseño peso seco de los materiales

Las siguientes cantidades de materiales se utilizaron para diseñar:

Cemento : 366.07 kg

Agua de diseño : 205 L

Agregado F. Seco : 647.58 kg

Agregado G. Seco : 987.11 kg

11. Corrección de Humedad de Agregados

adquiridos valores a utilizar, los valores de diseño se derivaron en proporciones secas y luego se modificaron de acuerdo con las situaciones de humedad del agregado fino y del grueso.

Pesos húmedos:

A. Fino : (Peso seco) *(1+w%) kg/m³ = (647.58) *(1+3.81/100)

A. Grueso : (Peso seco) *(1+w%) kg/m³ = (987.11) *(1+3.21/100)

Agregado Fino : 672.58 kg/m³

Agregado Grueso : 1018.79 kg/m³

12. Por humedad superficial

Agregado Fino : (Contenido de humedad – Absorción) = 3.81 – 4.91 = -1.1 %

Agregado Grueso : (Contenido de humedad – Absorción) = 3.21 – 3.13 = 0.08 %

13. Por aporte de humedad

Agregado Fino: (Peso húmedo *humedad superficial) L/m³ = (672.58) *(-1.1/100)

Agregado Grueso: (Peso húmedo *humedad superficial) L/m³ = (1018.79) *(0.08/100)

A. Fino : -7.398 L/m³

A. Grueso : 0.815 L/m³

Suma total : -6.583 L/m³

14. Corrección de Agua efectiva

205 – Aporte de humedad (L/m³)

$$205 - (-6.583) = 211.58 \text{ L/m}^3$$

15. Pesos corregidos

Cemento	: 377.82 kg/m ³
Agua efectiva	: 211.58 L/m ³
A. Fino húmedo	: 672.58 kg/m ³
A. Grueso húmedo	: 1018.79 kg/m ³

16. Proporciones de Diseño de Mezcla

Una vez terminado el diseño metódicamente se obtiene las cantidades de dosificaciones de concreto:

Proporciones en peso

$$377.82 \text{ 377.82} : 672.58 \text{ 377.82} : 1018.79 \text{ 377.82} / 211.58 \text{ 377.82} \text{ 42.5}$$
$$1 : 1.8 : 2.7 / 24 \text{ L/bolsa}$$

Proporciones en volumen

$$1 : 1.6 : 2.6 / 24 \text{ L/bolsa}$$

3.6 Métodos de Análisis de Datos

Los procedimientos de obtención de resultados de la prueba estadísticos; primero, se han descrito los datos y luego se inferido los datos. Para ello se utilizará la herramienta del software IBM SPSS Statistics 26 – se realizó la prueba estadística ANOVA.

3.7 Aspectos Éticos

la investigación se ha desarrollará respetando las normas de propiedad intelectual.

IV. RESULTADOS

Determinar las propiedades físicas de los agregados

Agregado fino

Tabla 9. Resultado de ensayo de granulometría por tamizado ASTM C-33 del agregado fino.

DATOS DE LA MUESTRA								
CANTERA		: UNOCOLLA - JULIACA			TIPO DE MUESTREO			: EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO
MUESTRA		: HORMIGON PARA CONCRETO			FECHA DE MUESTREO			: ABRIL DEL 2022
AGREGADO FINO - HORMIGON								
TAMICES	ABERTURA	PESO	%	%RET.	% QUE	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
ASTM	mm	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	PASA			
3/8 in.	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	PESO INICIAL : 435.52 gr.	
1/4 in.	6.350							
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100 %	GRAVA : 0.00 % ARENA : 83.84 % FINO : 1.18 %	
No8	2.380	70.37	16.16	16.16	83.84	80 - 100 %		
No10	2.000							
No16	1.190	91.53	21.02	37.17	62.83	50 - 85 %	CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA	
No20	0.840							
No30	0.590	101.89	23.40	60.57	39.43	25 - 60 %	MODULO DE FINEZA : 2.971	
No40	0.420							
No 50	0.300	113.63	26.09	86.66	13.34	10 - 30 %	PESO ESPECIFICO : 2.578 gr/cm ³	
No60	0.250						PESO UNIT. SUELTO : 1699 kg/m ³	
No100	0.149	42.96	9.86	96.52	3.48	2 - 10%	PESO UNIT. VAR. : 1722 kg/m ³	
No200	0.074	9.98	2.29	98.82	1.18		% HUMEDAD : 3.81 %	
BASE		5.16	1.18	100.00	0.00		% ABSORCIÓN : 4.91 %	
TOTAL		435.52	100.00				:	
% PERDIDA		1.18					:	

Nota: con el agregado correspondiente a la cantera unocolla – Juliaca.

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Análisis granulométrico (NTP 400.012)

El estándar NTP 400.012 especifica que la muestra se ponga en el horno hasta que alcance una temperatura media de 110°C, con un error aproximado de no más de 5°C. Del mismo modo, el peso de la muestra a obtener debe ser de al menos 300 gramos, con un total de 3/8 in, N°04, N°08, N°16, N°30, N°50, N° 100, y el inferior se utiliza.

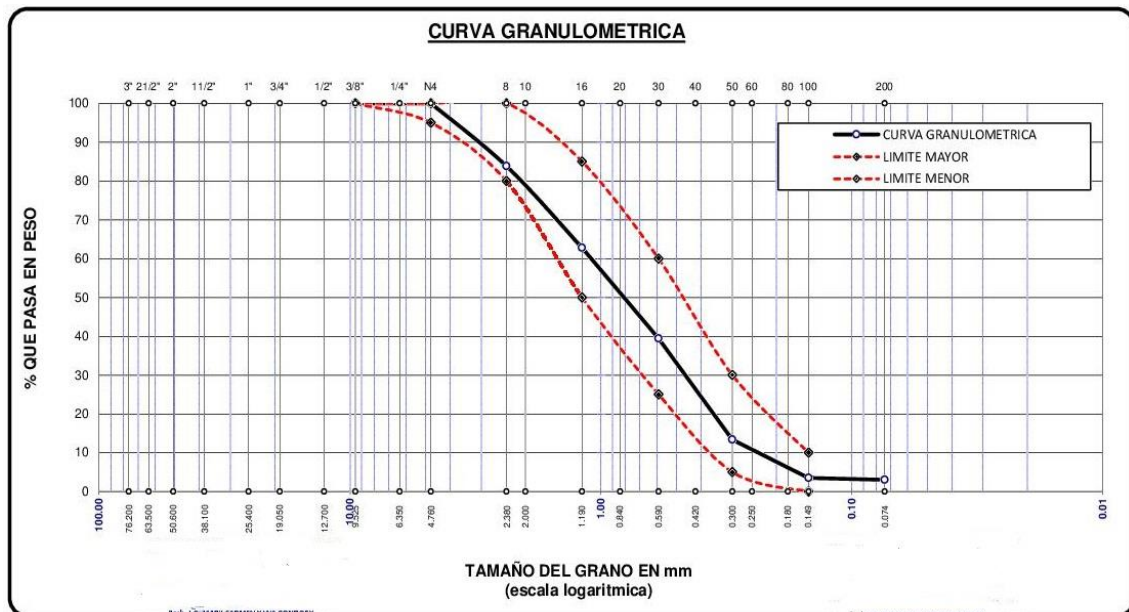


Figura 10. Curva granulométrica del agregado fino.

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

El módulo de finura del agregado fue de 2.971. La granulometría del agregado fino se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la NTP 400.037 (2018), por lo que se asume que cumple con los requisitos técnicos para producir concreto dentro de los parámetros del huso 467.

Peso específico y absorción del agregado fino (NTP 400.022)

El procedimiento que se siguió para la determinación del peso específico y absorción del agregado fino, quedando conformado de forma inicial, con el inicio del despiece de la muestra, en el cual se escogió la muestra que mantuvo una mayor regularidad, y luego el secado. en el horno a una temperatura media de 110°C +/- 5°C. Esto se hace para lograr un nivel de secado total de la superficie que le permita estar sumergido durante 24 horas. También se ha evaluado tras ser triturado en un cono de ensayo para un total de tres capas de volumen, con una media de 25 golpes por cada tercio de muestra puesta en el cono. Además, se colocó una muestra de 500 gramos en un picnómetro, el cual se tuvo que llenar hasta un volumen total de 500 cm³ para erradicar todas las burbujas contadas durante el transcurso de 20 minutos. También se ha dejado en proceso de sedimentación durante las últimas 24 horas.

Antes de colocarla en el horno, la muestra se dejó reposar durante 24 horas antes de pesarla con una balanza electrónica

Tabla 10. Ensayo de peso específico y % de absorción del agregado fino

ARENA					
Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Específico y Absorción Método del Picnómetro ASTM C 128
3/8"		0.00	0.00	100.00	A -Masa de muestra secada al horno 98.30
Nº 4		0.00	0.00	100.00	B -Masa del picnómetro con agua 691.48
Nº 8	70.37	16.16	16.16	83.84	C -Masa del Pic. + muestra + agua 754.61
Nº 16	91.53	21.02	37.17	62.83	S -Masa de muestra saturada seca (SSS) 103.13
Nº 30	101.89	23.40	60.57	39.43	
Nº 50	113.63	26.09	86.66	13.34	
Nº 100	42.96	9.86	96.52	3.48	
Nº 200	9.98	2.29	98.82	1.18	
FONDO	5.16	1.18	100.00	0.00	
SUMA	435.52	100.00			
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					
Mf = MODULO DE FINEZA 2.971 gr/cm3					
					PESO ESPECÍFICO
					B+S-C= 40 B+A-C= 35
					Densidad relativa(Gravedad Específica) OD 2.46
					Densidad relativa(Gravedad Específica) SSD 2.58
					Densidad relativa Aparente (Gravedad Específica) 2.79
					ABSORCIÓN
					S-A = 4.83
					%Abs = 4.91

Nota: hallado por el método picnómetro de cantera unocolla – Juliaca.
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Contenido de humedad del agregado fino

Según la técnica, primero debía evaluarse una muestra con un peso promedio de 500 gramos, y este debía determinarse en una balanza electrónica con el fin de lograr una precisión de 0,10 gramos. Después de eso, la muestra tuvo que ser secada a una temperatura promedio de 110°C, y el peso de la muestra tuvo que ser determinado después del proceso de secado

Tabla 11. Ensayo de contenido de humedad del agregado fino.

AGREGADO FINO	
Masa Tara	71.32
Masa Tara + Muestra H.	794.99
Masa Tara + Muestra S.	768.41
Masa Agua	26.58
Masa Muestra Seca	697.09
% HUMEDAD	3.81

Nota: cantera del rio unocolla – Juliaca.
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Peso unitario seco suelto del agregado fino (NTP 400.017)

La técnica para determinar el peso unitario seco suelto del agregado fino incluyó el cuarteado de la muestra, la selección de la muestra de mejor graduación, el secado a 110°C +/- 5°C durante 24 horas, el pesaje al vacío y el llenado con cucharón hasta el tanque. desbordado De manera similar, se usó una varilla para nivelar el tanque que se usó para calcular el peso de la muestra.

Tabla 12. Ensayo de peso unitario seco suelto del agregado fino

DENSIDAD APARENTE SUELTA			
MASA MOLDE	8.042 kg.	VOL. MOLDE	0.00324 m3
Masa de Molde + Muestra Suelta	13.562 kg.	13.548 kg.	13.534 kg.
Densidad Aparente Suelta	1704 kg/m3	1699 kg/m3	1695 kg/m3
Densidad aparente Suelta - Promedio			1699 kg/m3

Nota: cantera del rio unocolla – Juliaca.

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Peso unitario seco compactado del agregado fino

El procedimiento seguido fue el siguiente: el primer paso fue cuartear la muestra, seleccionando aquella con mayor grado de regularidad; luego de seleccionar lo anteriormente demostrado, se secó en estufa a una temperatura de 110 °C +/- 5°C por 24 horas; el pesaje tuvo que hacerse al vacío; y finalmente, fue posible llenar un contenedor de dimensiones conocidas.

Tabla 13. Ensayo de peso unitario seco compactado del agregado fino

DENSIDAD APARENTE VARRILLADA			
MASA MOLDE	8.042 kg.	VOL. MOLDE	0.00324 m3
Masa de Molde + Muestra Varillada	13.606 kg.	13.636 kg.	13.623 kg.
Densidad Aparente Varillada	1717 kg/m3	1726 kg/m3	1722 kg/m3
Densidad Aparente Varillada - Promedio			1722 kg/m3

Nota: cantera del rio unocolla – Juliaca.

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Agregado grueso

Tabla 14. Resultado de ensayo de granulometría por tamizado ASTM C-33 del agregado grueso.

DATOS DE LA MUESTRA							
CANTERA	: UNOCOLLA - JULIACA		TIPO DE MUESTREO	: EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO			
MUESTRA	: HORMIGON PARA CONCRETO		FECHA DE MUESTREO	: ABRIL DEL 2022			
AGREGADO GRUESO -HORMIGON							
TAMICES	ABERTURA	PESO	% RET.	% RET.	% QUE	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		PESO INICIAL : 4821.57 gr.
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	
1 1/2"	38.100	307.41	6.38	6.38	93.62	95 - 100%	
1"	25.400	669.00	13.88	20.25	79.75		
3/4"	19.050	689.00	14.29	34.54	65.46	35 - 70%	GRAVA : 100.00 %
1/2"	12.700	1031.81	21.40	55.94	44.06		ARENA : 0.00 %
3/8"	9.525	984.97	20.43	76.37	23.63	10 - 30%	FINO : 0.00 %
1/4"	6.350						CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
No4	4.760	1139.38	23.63	100.00	0.00	0 - 5%	
No8	2.380	0.00	0.00	100.00	0.00		MODULO DE FINEZA :
No16	1.190						
No30	0.590						PESO ESPECIFICO : 2.49 gr/cm ³
No50	0.300						PESO UNIT. SUELTO : 1574 Kg/m ³
No100	0.149						PESO UNIT. VAR. : 1637 Kg/m ³
No200	0.074						% HUMEDAD : 3.21 %
BASE		0.00	0.00	100.00	0.00		% ABSORCIÓN : 3.13 %
TOTAL		4821.57	100.00				HUSO : 467
%PERDIDA		0.00					OREN : 16

Nota: con el agregado correspondiente de la cantera del rio unocola – Juliaca.
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Análisis granulométrico (NTP 400.012)

La muestra debe colocarse en el horno para obtener una temperatura promedio de 110°C, con una imprecisión máxima de 5°C, de acuerdo con la norma NTP 400.012. De igual manera el peso de la muestra debe ser de al menos 2000 gramos, con un total de 3 in, 2 1/2 in, 2 in, 1 1/2 in, 1 in, 3/4 in, 1/2 in, 3/8 in, N° 4 y el fondo siendo empleado.

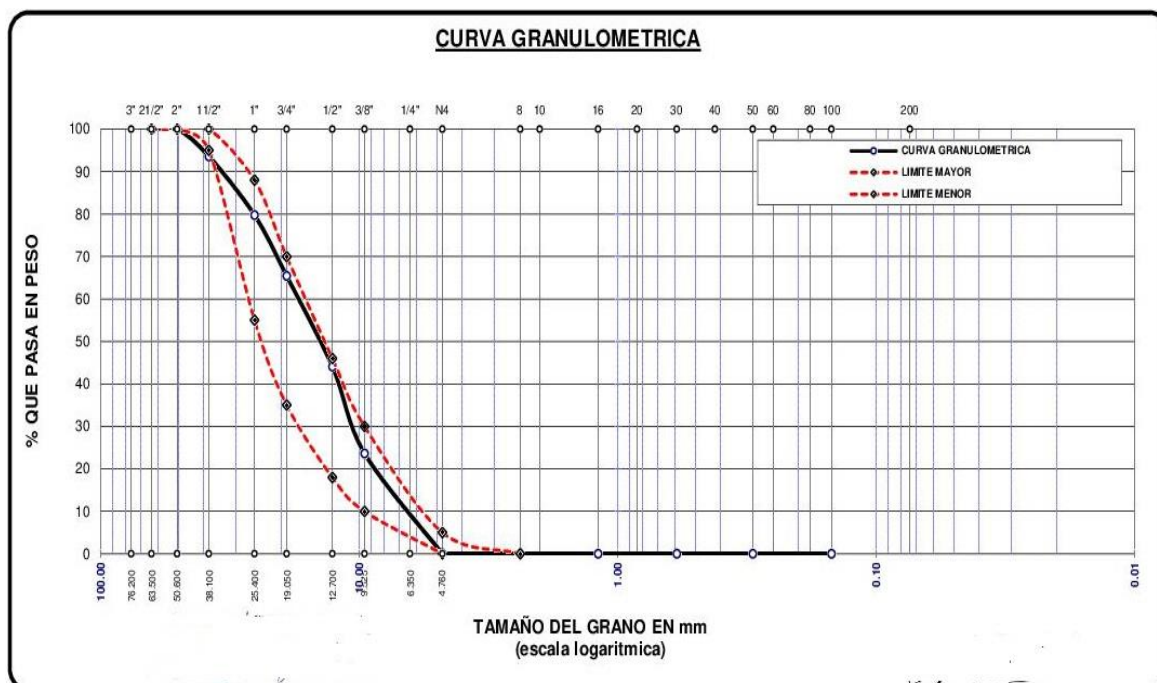


Figura 11. Curva granulométrica del agregado fino.

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Se considera que la granulometría del agregado grueso cumple con las normas para la preparación de concreto porque se encuentra dentro de los límites del huso 467 y los parámetros de granulación establecidos por la NTP 400.037 (2018).

Peso específico y absorción del agregado grueso (NTP 400.022)

La muestra se cuarteó con el fin de lograr un tamaño de partícula del agregado con el fin de determinar el peso específico y la absorción del agregado grueso. La muestra se ha pasado por el tamiz para conseguir una granulometría regular. La muestra se pasó primero por el tamiz N°04 para eliminar la mayor cantidad de polvo posible, bajando el nivel de contaminantes. Además, la muestra se secó durante 24 horas a una temperatura de 110°C +/- 5°C en un horno. De igual forma, esta muestra debe ser ventilada por 2 horas, sumergida por 24 horas y secada superficialmente con un paño absorbente, para obtener el valor de PSSS (peso saturado superficialmente seco), y luego colocada en una canasta metálica para determinar el PSUM. (sumergido peso), y luego se determinó el peso seco (PSECO).

Tabla 15. Ensayo de peso específico y absorción del agregado grueso.

GRAVA - HORMIGON					Peso Especifico y Absorción Método de Inmersión	
Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ref. Acumulado	% Pasa	ASTM C 127	
2"	0.00	0.00	0.00	100	A	-Masa de muestra secada al horno 877.59
1 1/2"	307.41	6.38	6.38	93.62	B	-Masa de muestra saturada seca (SSS) 905.07
1"	669.00	13.88	20.25	79.75	C	-Masa aparente de la muestra sumergida 541.73
					PESO ESPECIFICO	
3/4"	689.00	14.29	34.54	65.46	B-C =	363 A-C = 336
1/2"	1031.81	21.40	55.94	44.06	Densidad relativa(Gravedad Especifica) OD	2.42
3/8"	984.97	20.43	76.37	23.63	Densidad relativa(Gravedad Especifica) SSD	2.49
1/4"					Densidad relativa Aparente (Gravedad Especifica)	2.61
Nº 4	1139.38	23.63	100.00	0.00	ABSORCION	
Nº 8		0.00	100.00	0.00	B-A =	27.48
FONDO	0.00	0.00	100.00	0.00	%Abs =	3.13
SUMA	4821.57	100.00				
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico						
Mf = MODULO DE FINEZA						

Nota: hallado por el método inmersión agregado de la cantera unocolla – Juliaca.
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Contenido de humedad del agregado grueso

El proceso se basó en seleccionar una muestra previamente descuartizada y colocarla en un recipiente metálico para ser pesado originalmente con el fin de obtener el valor en estado seco, a una temperatura promedio de 110°C+/- 5°C, luego de haber sido previamente pesado.

Tabla 16. Contenido de humedad del agregado grueso

AGREGADO GRUESO	
Masa Tara	71.13
Masa Tara + Muestra H.	841.60
Masa Tara + Muestra S.	817.64
Masa Agua	23.96
Masa Muestra Seca	746.51
% HUMEDAD	3.21

Nota: cantera del rio unocolla – Juliaca.
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Peso unitario seco suelto del agregado grueso (NTP 400.017)

El procedimiento para determinar el peso suelto seco unitario del agregado fino fue comenzar con la de la muestra, seleccionando la muestra mejor graduada , donde la temperatura de secado de 110°C +/- 5°C, luego de un período de 24 horas, donde el pesaje que tenía que mantenerse , tuvo que hacerse al vacío , donde el llenado tuvo que hacerse ingenio _De manera similar, se usó una varilla para nivelar el tanque que se usó para calcular el peso de la muestra .

Tabla 17. Peso unitario seco suelto del agregado grueso.

DENSIDAD APARENTE SUELTA			
MASA MOLDE	8.042 kg.	VOL. MOLDE	0.00324 m ³
Masa de Molde + Muestra Suelta	13.153 kg.	13.130 kg.	13.148 kg.
Densidad Aparente Suelta	1577 kg/m ³	1570 kg/m ³	1576 kg/m ³
Densidad aparente Suelta - Promedio			1574 kg/m³

Nota: cantera del rio unocolla – Juliaca.

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Peso unitario seco compactado del agregado grueso

Se ha seguido la siguiente secuencia: después de descuartizar la muestra y seleccionar la que presentaba mayor grado de regularidad, se secó en estufa durante 24 horas a una temperatura de 110 °C +/- 5°C, con pesaje al vacío, para que se pueda llenar _en un recipiente de dimensiones conocidas.

Tabla 18. Peso unitario seco compactado

DENSIDAD APARENTE VARRILLADA			
MASA MOLDE	8.042 kg.	VOL. MOLDE	0.00324 m ³
Masa de Molde + Muestra Varillada	13.349 kg.	13.342 kg.	13.352 kg.
Densidad Aparente Varillada	1638 kg/m ³	1636 kg/m ³	1639 kg/m ³
Densidad Aparente Varillada - Promedio			1637 kg/m³

Nota: cantera unocolla – Juliaca.

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Trabajabilidad del concreto en estado fresco

Tabla 19. Consistencia (Slump) del concreto en estado fresco.

	Muestra	Slump (mm)	Slump(pulg)	Slump (mm) pulg
Frontera IP	M1	92	3.62	3.69
	M2	95	3.74	
	M3	94	3.70	
Rumi IP	M1	74	2.90	3.09
	M2	82	3.22	
	M3	80	3.14	
Yura tipo I	M1	72	2.83	2.87
	M2	74	2.91	
	M3	73	2.87	

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador

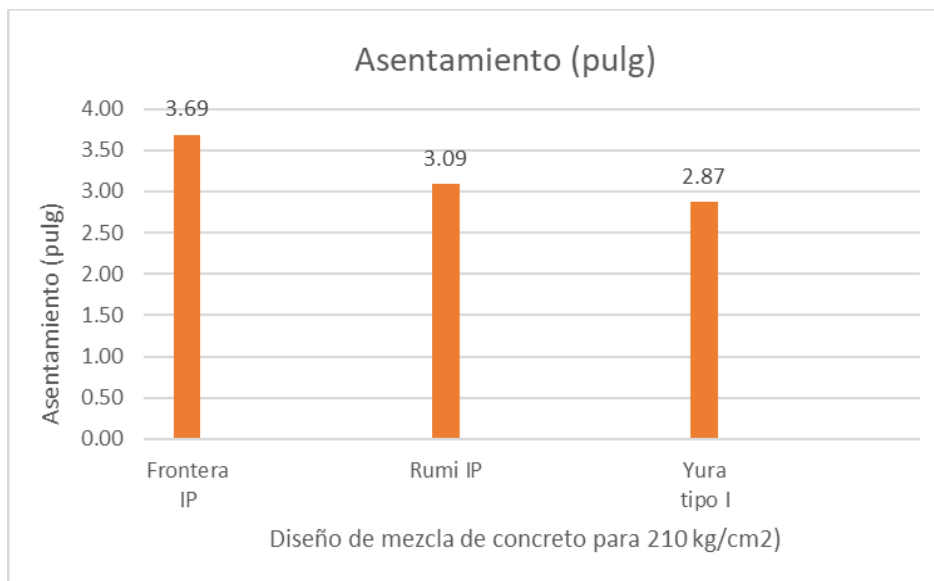


Figura 12. Consistencia (Slump) del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en estado fresco
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador

El Slump del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ diseñado con cemento Frontera IP, Rumi IP y Yura tipo I varían, ya que se muestra el cemento Frontera IP tiene mayor trabajabilidad respecto a los otros 2 que se muestra en el gráfico.

Temperatura del concreto en estado fresco

Tabla 20. Temperatura del concreto en estado fresco

	Muestra	Temperatura °C	Temperatura °C promedio
Frontera IP	1	15.19	15.93
	2	16.10	
	3	16.50	
Rumi IP	1	16.10	16.43
	2	16.60	
	3	16.60	
Yura tipo I	1	16.80	16.87
	2	17.10	
	3	16.70	

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador

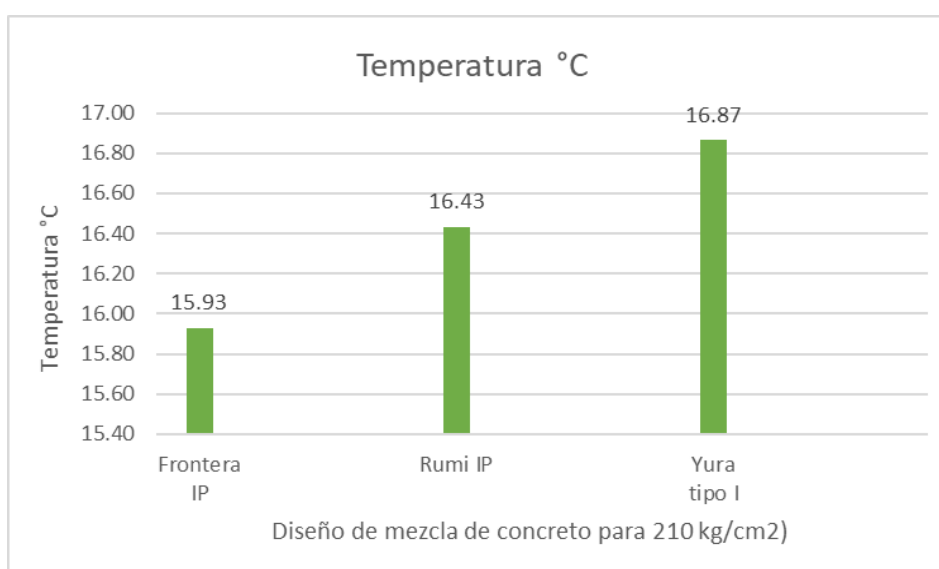


Figura 13. Temperatura del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ estado fresco
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

La temperatura de acuerdo a la NTP 339.114 indica que no debe ser mayor a 32°C , lo cual las mezclas se verifican, para el concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con cemento Frontera IP fue de 15.93°C , Rumi IP resulto 22.0°C y con cemento Yura tipo I 16.87°C . Cumpliendo de igual manera con lo establecido en la NTP.

Resultado de las propiedades físicas de los agregados

En la siguiente tabla se han resumido las propiedades de los materiales:

Tabla 21. Resultado de las propiedades físicas de los agregados

Descripcion	Agregado Fino	Agregado Grueso
Peso unitario seco	1699 kg/m ³	1574 kg/m ³
Peso unitario compacto seco	1722 kg/m ³	1637 kg/m ³
Peso especifico de la masa	2.578	2.491
contenido de humedad	3.81%	3.21%
Porcentaje de absorcion	4.91%	3.13%
Modulo de Fineza	2.971	
Tamaño maximo dela agregado	3/8"	3/4"

Nota: Agregados de la cantera unocolla – Juliaca.

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Diseño de mezcla método ACI $f'c = 210$ kg/cm², usando diferentes marcas de cemento

Resultado método ACI cementos Frontera, Rumi y Yura

Tabla 22. Resumen de dosificación con el método ACI Slump de 3" - 4"

DOSIFICACIÓN		a/c	Bolsa de cemento	Peso de cemento (kg)	MATERIAL			
					Cemento (m ³)	Agregado Fino (m ³)	Agregado grueso (m ³)	Agua (m ³)
Peso	1 : 1.8 : 2.7 /24 (L/bolsa)							
Volumen	1 : 1.6 : 2.6 /24(L/bolsa)	0.56	8.7	377.75	0.130	0.387	0.622	0.211

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Tabla 23. Método ACI-211 $f'c=210$ kg/cm², relación a /c =0,56 para resistencia, resultados de diseño de mezcla para cemento Frontera IP.

AGREGADO	DOSIFICACION EN PESO SECO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO SECO	DOSIFICACION EN PESO HUMEDO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO HUMEDO
Cemento	369	1.00	369	1.00
Agua	205	0.556	211	0.57
Agreg. Grueso	987	2.68	1019	2.76
Agreg. Fino	637	1.73	661	1.79
Aire	2.0 %		2.0 %	

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Tabla 24. Método ACI-211 $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, relación $a/c=0,56$ para resistencia, resultados de diseño de mezcla para cemento Rumi IP.

AGREGADO	DOSIFICACION EN PESO SECO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO SECO	DOSIFICACION EN PESO HUMEDO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO HUMEDO
Cemento	369	1.00	369	1.00
Agua	205	0.556	211	0.57
Agreg. Grueso	987	2.68	1019	2.76
Agreg. Fino	641	1.74	666	1.81
Aire	2.0 %		2.0 %	

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Tabla 25. Método ACI-211 $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, relación $a/c=0,56$ para resistencia, resultados de diseño de mezcla para cemento Yura tipo I.

AGREGADO	DOSIFICACION EN PESO SECO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO SECO	DOSIFICACION EN PESO HUMEDO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO HUMEDO
Cemento	369	1.00	369	1.00
Agua	205	0.556	211	0.57
Agreg. Grueso	987	2.68	1019	2.76
Agreg. Fino	643	1.74	667	1.81
Aire	2.0 %		2.0 %	

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Ensayo de las Muestras a los 7,14 y 28 Días

Se evaluaron especímenes cilíndricos estándar de 15 x 30 cm de acuerdo con la NTP 339.034. (2015).

Resultados de la prueba de compresión ACI-211 cemento Frontera IP

Tabla 26. Diseño ACI-211, Asentamiento=3" a 4", a/c=0.56, f'c=210 kg/cm², resistencia a la compresión del cemento Frontera IP

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON CEMENTO FRONTERA (ACI - 211)											
Descripción	Fecha de moldeo	Fecha de rotura	Edad días	Diámetro mm	Altura mm	Area Neta mm ²	Resistencia f'c		% Resistencia	Promedio f'c	% Promedio
							Rotura (kg/cm ²)	Diseño (kg/cm ²)			
Frontera IP (M-1)	02/05/2022	09/05/2022	7	101.57	200.00	8102.53	142.60	210	68%		
Frontera IP (M-2)	02/05/2022	09/05/2022	7	101.44	202.67	8081.80	123.39	210	59%	133.51	64%
Frontera IP (M-3)	02/05/2022	09/05/2022	7	101.57	200.67	8102.53	134.53	210	64%		
Frontera IP (M-1)	02/05/2022	16/05/2022	14	101.54	200.78	8075.43	187.30	210	89%		
Frontera IP (M-2)	02/05/2022	16/05/2022	14	102.30	200.57	8219.42	180.48	210	86%	175.37	84%
Frontera IP (M-3)	02/05/2022	16/05/2022	14	101.29	201.54	8057.92	158.33	210	75%		
Frontera IP (M-1)	02/05/2022	30/05/2022	28	101.76	199.80	8132.87	212.45	210	101%		
Frontera IP (M-2)	02/05/2022	30/05/2022	28	101.64	202.49	8113.70	220.63	210	105%	207.58	99%
Frontera IP (M-3)	02/05/2022	31/05/2022	28	100.30	200.96	7901.18	189.67	210	90%		

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Resultados de la prueba de compresión ACI-211 cemento Rumi IP

Tabla 27. Diseño ACI-211, Asentamiento=3" a 4", a/c=0.56, f'c=210 kg/cm2, resistencia a la compresión del cemento Rumi IP

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON CEMENTO RUMI (ACI - 211)											
Descripción	Fecha de moldeo	Fecha de rotura	Edad días	Diámetro mm	Altura mm	Area Neta mm2	Resistencia f'c		% Resistencia	Promedio f'c	% Promedio
							Rotura (kg/cm2)	Diseño (kg/cm2)			
Rumi IP (M-1)	02/05/2022	09/05/2022	7	101.20	200.33	8043.61	156.60	210	75%		
Rumi IP (M-2)	02/05/2022	09/05/2022	7	101.54	199.33	8097.75	163.45	210	78%	168.32	80%
Rumi IP (M-3)	02/05/2022	09/05/2022	7	101.51	200.00	8092.96	184.92	210	88%		
Rumi IP (M-1)	02/05/2022	16/05/2022	14	101.12	199.33	8030.90	204.94	210	98%		
Rumi IP (M-2)	02/05/2022	16/05/2022	14	101.72	200.49	8126.48	189.67	210	90%	199.91	95%
Rumi IP (M-3)	02/05/2022	16/05/2022	14	101.18	201.61	8040.43	205.13	210	98%		
Rumi IP (M-1)	02/05/2022	30/05/2022	28	101.35	203.64	8067.47	216.56	210	103%		
Rumi IP (M-2)	02/05/2022	30/05/2022	28	100.26	200.47	7894.88	254.04	210	121%	237.76	113%
Rumi IP (M-3)	02/05/2022	30/05/2022	28	101.44	200.47	8081.80	242.69	210	116%		

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Resultados de la prueba de compresión ACI-211 Cemento Yura tipo I

Tabla 28. Diseño ACI-211, Asentamiento=3" a 4", a/c=0.56, f'c=210 kg/cm², resistencia a la compresión del cemento Yura tipo I

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN CON CEMENTO YURA (ACI - 211)											
Descripción	Fecha de moldeo	Fecha de rotura	Edad días	Diametro mm	Altura mm	Area Neta mm ²	Resistencia f'c		% Resistencia	Promedio f'c	% Promedio
							Rotura (kg/cm ²)	Diseño (kg/cm ²)			
Yura Tipo I (M-1)	02/05/2022	09/05/2022	7	101.55	199.67	8099.34	137.82	210	66%		
Yura Tipo I (M-2)	02/05/2022	09/05/2022	7	100.75	199.33	7972.23	157.88	210	75%	139.24	66%
Yura Tipo I (M-3)	02/05/2022	09/05/2022	7	100.83	201.67	7984.9	122.01	210	58%		
Yura Tipo I (M-1)	02/05/2022	16/05/2022	14	101.57	202.08	8102.53	192.26	210	92%		
Yura Tipo I (M-2)	02/05/2022	16/05/2022	14	101.76	200.25	8132.87	189.37	210	90%	188.53	90%
Yura Tipo I (M-3)	02/05/2022	16/05/2022	14	101.04	200.38	8018.19	183.97	210	88%		
Yura Tipo I (M-1)	02/05/2022	30/05/2022	28	101.13	202.05	8032.48	216.73	210	103%		
Yura Tipo I (M-2)	02/05/2022	30/05/2022	28	101.47	201.07	8086.59	239.48	210	114%	224.19	107%
Yura Tipo I (M-3)	02/05/2022	30/05/2022	28	101.28	200.70	8056.33	216.36	210	103%		

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Resumen de resistencias promedio a la compresión $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, método de diseño ACI-211

Tabla 29. Resistencia a compresión $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y método de diseño ACI- 211 en resumen

RESISTENCIA A COMPRESIÓN (ACI - 211)			
Marca de Cemento	Resistencia a la compresión promedio $f'c=210$ (kg/cm ²) (edad en días)		
	7	14	28
Frontera IP	133.51	175.37	207.59
Rumi IP	168.35	199.91	237.76
Yura Tipo I	129.24	188.53	224.19

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Análisis de costos por Metro Cúbico

Todo proyecto de ingeniería, por pequeño que sea, está sujeto a un análisis de costes. Por lo tanto, es necesario evaluar el precio por m³ de cemento fabricado con varias marcas, como Frontera IP, Rumi IP y Yura tipo I. El análisis de costo unitario de cada marca y variedad de cemento se describe en detalle en el Anexo 2.

Costos por metro cúbico método usando el diseño ACI-211

Tabla 30. Costo de concreto por metro cúbico usando el diseño ACI-211, $a/c=0.56$

Marca de cemento	Cantidad (Bol/m ³)	Costo/m ³ (S/)	$f'c$ 28 Días (kg/cm ²)
Frontera IP	8.7	288.04	207.59
Rumi IP	8.7	313.27	237.76
Yura Tipo I	8.7	301.09	224.19

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.



Figura 14. Comparación de costo por metro cúbico para concreto diseñado ACI-211.

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador, abril - 2022.

Validación de Hipótesis

Hipótesis general

Análisis estadístico de la resistencia a compresión

prueba de normalidad

1. planteamiento de normalidad

Ho: Hipótesis nula: Los datos de la variable Resistencia a compresión **SI** tienen normalidad.

H1: Hipótesis alterna: Los datos de la variable Resistencia a compresión **NO** tienen normalidad.

2. nivel de significancia: $\alpha=5\%$ (0.05)

3. confiabilidad: 95%

4. prueba estadística

Para muestras mayores a 50 datos, se utiliza Kolmogorov-Smimova ($n>50$, K - S).

Para muestras menores a 50 datos, se utiliza Shapiro-Wilk ($n < 50$ S - W).

Tabla 31. Prueba de Normalidad de la resistencia de concreto de 210 kg/cm² a los 28 días.

		Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Resistencia_concreto_28días	con cemento Frontera	,286	3	.	,931	3	,492
	con cemento Rumi	,268	3	.	,951	3	,572
	con cemento Yura	,352	3	.	,826	3	,178

a. Corrección de significación de Lilliefors
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

Se tienen 27 muestras, por lo cual se utilizará Shapiro-Wilk con p-valor = 0.005

5. regla de decisión

Si p-valor \leq 0.05 se rechaza la hipótesis nula. P-valor=0.504 Comparando: como 0.005 como $0.005 > 0.504$, entonces se acepta la hipótesis nula

Ho: Hipótesis nula: Los datos de la variable Resistencia a compresión **SI** tienen normalidad.

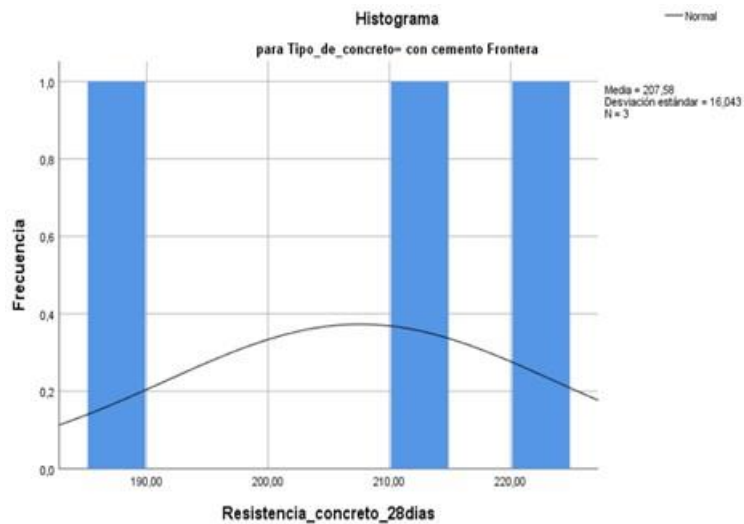


Tabla 32. Curva de normalidad de la resistencia de concreto de 210 kg/cm² a los 28 días con cemento Frontera.

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

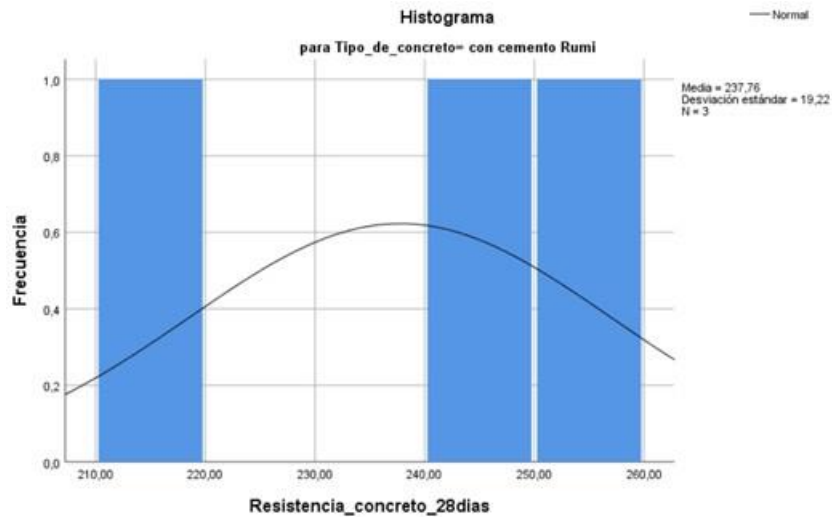


Tabla 33. Curva de normalidad de la resistencia de concreto de 210 kg/cm² a los 28 días con cemento Rumi.
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

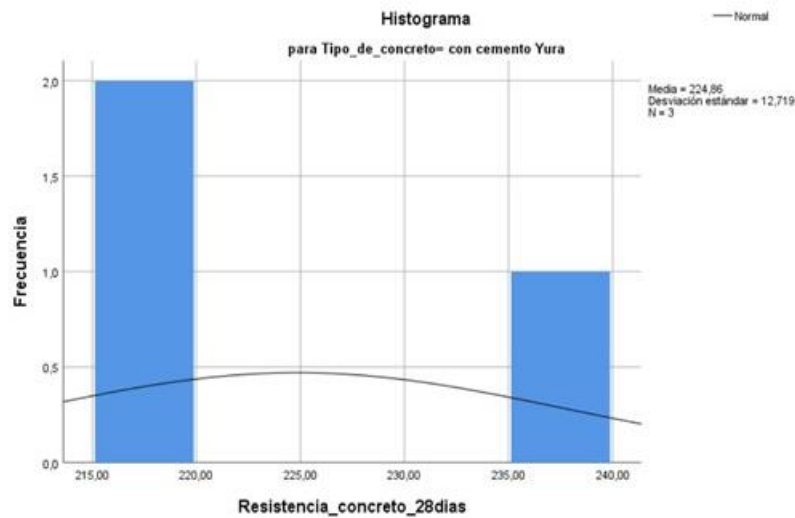


Tabla 34. Curva de normalidad de la resistencia de concreto de 210 kg/cm² a los 28 días con cemento Yura.
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

Los datos de la variable resistencia a compresión si tiene normalidad con un nivel de significancia del 5%.

Prueba con el ANOVA

Ho: no hay diferencia significativa en las medias de la resistencia a la compresión del concreto f'c=210 kg/cm² y el costo por m³ cuando se utilizan los cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA".

H1: Hay diferencia significativa en las medias de la resistencia a la compresión del concreto $f_c \neq 210$ kg/cm² y el costo por m³ cuando se utilizan los cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA".

Tabla 35. ANOVA descriptivos

Descriptivos								
Resistencia_concreto_28dias								
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
con cemento Frontera	3	207,5833	16,04350	9,26272	167,7291	247,4376	189,67	220,63
con cemento Rumi	3	237,7633	19,21956	11,09642	190,0193	285,5074	216,56	254,04
con cemento Yura	3	224,8567	12,71950	7,34361	193,2597	256,4537	216,36	239,48
Total	9	223,4011	19,21238	6,40413	208,6332	238,1691	189,67	254,04

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

Tabla 36. ANOVA prueba de homogeneidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas						
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.	
Resistencia_concreto_28 días	Se basa en la media	,327	2	6	,733	
	Se basa en la mediana	,119	2	6	,890	
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,119	2	5,896	,890	
	Se basa en la media recortada	,306	2	6	,748	

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

Tabla 37. ANOVA resistencia de concreto a los 28 días

ANOVA					
Resistencia_concreto_28dias					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1375,782	2	687,891	2,617	,152
Dentro de grupos	1577,142	6	262,857		
Total	2952,924	8			

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador

Tabla 38. Comparaciones múltiples prueba de post hoc

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Resistencia_concreto_28dias

HSD Tukey

(I) Tipo_de_concreto	(J) Tipo_de_concreto	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
con cemento Frontera	con cemento Rumi	-30,18000	13,23775	,135	-70,7970	10,4370
	con cemento Yura	-17,27333	13,23775	,443	-57,8904	23,3437
con cemento Rumi	con cemento Frontera	30,18000	13,23775	,135	-10,4370	70,7970
	con cemento Yura	12,90667	13,23775	,618	-27,7104	53,5237
con cemento Yura	con cemento Frontera	17,27333	13,23775	,443	-23,3437	57,8904
	con cemento Rumi	-12,90667	13,23775	,618	-53,5237	27,7104

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

Tabla 39. Subconjuntos homogéneos ANOVA

Resistencia_concreto_28dias

HSD Tukey^a

Tipo_de_concreto	N	Subconjunto para alfa = 0.05
con cemento Frontera	3	1
con cemento Yura	3	207,5833
con cemento Rumi	3	224,8567
Sig.		237,7633
		,135

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3.000.

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

Gráficos de medias

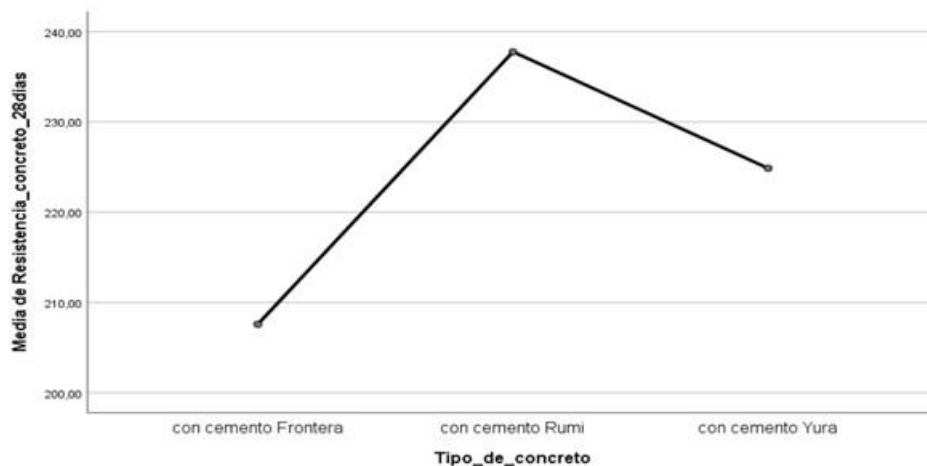


Figura 15. Gráfico de medias ANOVA

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

Regla de decisión

Como el P-Valor (significancia de la prueba) es mayor al α (0.05) por lo tanto se acepta la H_0 , se acepta que $f'c=210\text{kg/cm}^2$ Y SE RECHAZA LA HIPOTESIS DEL INVESTIGADOR H_1 , $f'c \neq 210\text{kg/cm}^2$.

Hipótesis específica 1

1. planteamiento de normalidad

H_0 : las propiedades físicas de los agregados tienen efecto en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ **SI** tienen normalidad.

H_2 : las propiedades físicas de los agregados tienen efecto en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ **NO** tienen normalidad.

2. nivel de significancia: $\alpha=5\%$ (0.05)

3. confiabilidad: 95%

4. 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).

Tabla 40. Prueba de Normalidad de las propiedades físicas de los agregados

		Pruebas de normalidad			Shapiro-Wilk		
		Kolmogorov-Smirnov ^a					
Concreto		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Asentamiento_cm	mezcla con cemento frontera	,253	3	.	,964	3	,637
	mezcla con cemento Rumi	,292	3	.	,923	3	,463
	mezcla con cemento Yura	,175	3	.	1,000	3	1,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

5. Regla de decisión

las propiedades físicas de los agregados tienen efecto en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ **SI** tienen normalidad con un nivel de significancia del 5%.

Prueba con el ANOVA

Ho: las propiedades físicas de los agregados no tienen efecto en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, elaborado con los cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" Juliaca – 2022.

H2: las propiedades físicas de los agregados tienen efecto en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, elaborado con los cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" Juliaca – 2022.

Tabla 41. ANOVA descriptivos de las propiedades del agregado.

		Descriptivos							
Asentamiento_cm		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
						Límite inferior	Límite superior		
mezcla con cemento frontera		3	9,3667	,15275	,08819	8,9872	9,7461	9,20	9,50
mezcla con cemento Rumi		3	7,8667	,41633	,24037	6,8324	8,9009	7,40	8,20
mezcla con cemento Yura		3	7,3000	,10000	,05774	7,0516	7,5484	7,20	7,40
Total		9	8,1778	,95234	,31745	7,4457	8,9098	7,20	9,50

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

Tabla 42. Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Asentamiento_cm	Se basa en la media	4,204	2	6	,072
	Se basa en la mediana	,969	2	6	,432
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,969	2	2,579	,486
	Se basa en la media recortada	3,847	2	6	,084

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

Tabla 43. ANOVA obtención de la significancia.

ANOVA					
Asentamiento_cm					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	6,842	2	3,421	49,661	,000
Dentro de grupos	,413	6	,069		
Total	7,256	8			

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

Tabla 44. Comparaciones múltiples prueba de post hoc

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Asentamiento_cm						
HSD Tukey						
(I) Concreto	(J) Concreto	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
mezcla con cemento frontera	mezcla con cemento Rumi	1,50000*	,21430	,001	,8425	2,1575
	mezcla con cemento Yura	2,06667*	,21430	,000	1,4091	2,7242
mezcla con cemento Rumi	mezcla con cemento frontera	-1,50000*	,21430	,001	-2,1575	-,8425
	mezcla con cemento Yura	,56667	,21430	,085	-,0909	1,2242
mezcla con cemento Yura	mezcla con cemento frontera	-2,06667*	,21430	,000	-2,7242	-1,4091
	mezcla con cemento Rumi	-,56667	,21430	,085	-1,2242	,0909

*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

Tabla 45. Subconjuntos homogéneos

Asentamiento_cm			
HSD Tukey ^a			
Concreto	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
mezcla con cemento Yura	3	7,3000	
mezcla con cemento Rumi	3	7,8667	
mezcla con cemento frontera	3		9,3667
Sig.		,085	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3.000.

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

Regla de decisión

Como el P-Valor (significancia de la prueba) es menor al α (0.05) por lo tanto se rechaza la H_0 , y se acepta la hipótesis del investigador H_2 , la diferencia de medias es significativa. En las propiedades físicas de los agregados tienen efecto en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Hipótesis específica 3

H_0 : Hipótesis nula: Los datos de la variable Resistencia a compresión **SI** tienen normalidad.

H_3 : Hipótesis alterna: Los datos de la variable Resistencia a compresión **NO** tienen normalidad.

Expuestos en párrafos anterior señala los datos de la variable resistencia a compresión si tiene normalidad con un nivel de significancia del 5%.

H_0 : No hay diferencia significativa en las medias, cuando se utilizan los cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" para conseguir el mejor diseño de mezcla, hay una diferencia en la resistencia a la compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días.

H_3 : Hay diferencia significativa en las medias cuando se utilizan los cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" para conseguir el mejor diseño de mezcla,

hay una diferencia en la resistencia a la compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días.

Regla de decisión

Como el P-Valor (significancia de la prueba) es mayor al α (0.05) por lo tanto se acepta la H_0 , se acepta que $f'_c=210\text{kg/cm}^2$ Y SE RECHAZA LA HIPOTESIS DEL INVESTIGADOR H_1 , $f'_c \neq 210\text{kg/cm}^2$.

Hipótesis específica 4

1. planteamiento de hipótesis de normalidad

H_0 : Los datos siguen una distribución normal.

H_1 : Los datos no siguen una distribución normal.

2. nivel de significancia: $\alpha=5\%$ (0.05)

3. confiabilidad: 95%

4. 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).

Tabla 46. Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Costo (S/.)	,177	3	.	1,000	3	,962
Resistencia de concreto a los 28 días $f'_c=210\text{kg/cm}^2$,193	3	.	,997	3	,889

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

Si $p\text{-valor} \leq 0.05$ se rechaza la hipótesis nula. $P\text{-valor}=0.962$ Comparando: como 0.005 como $0.005 > 0.962$, entonces se acepta la hipótesis nula, tiene normalidad.

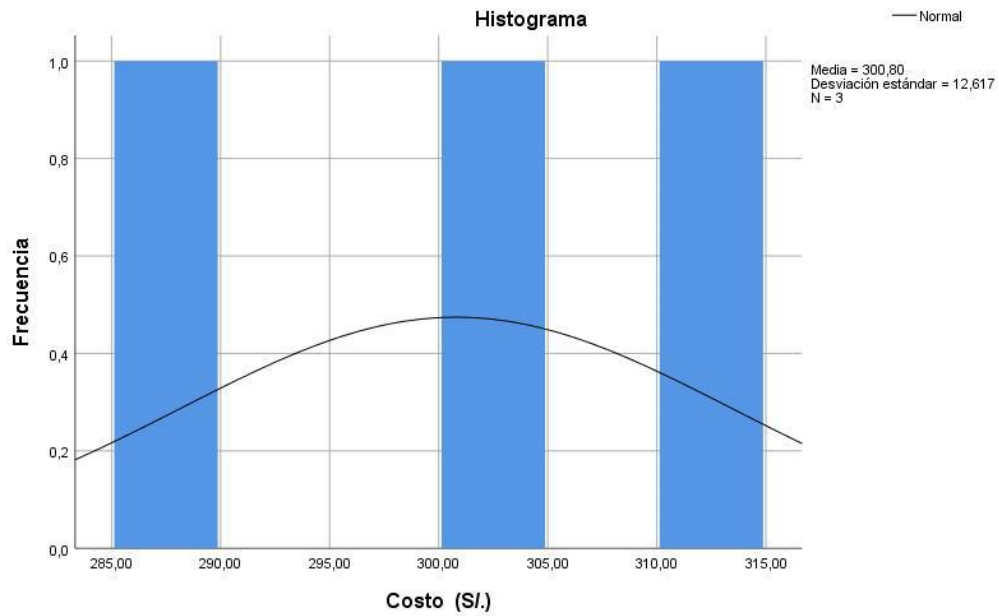


Figura 16. Gráfico de normalidad de costo (S/.)
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

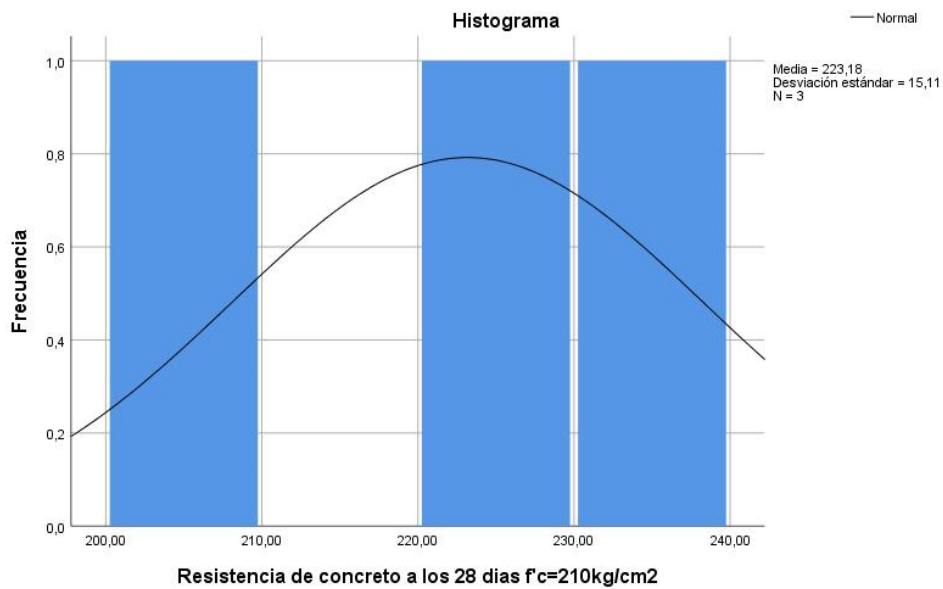


Figura 17. Gráfico de normalidad de Resistencia de concreto.
Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

Planteamiento de hipótesis prueba paramétrica

Coeficiente de correlación Pearson

Ho: los costos por metro cubico no varían al utilizar las diferentes marcas de cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" para el concreto f'c=210 kg/cm2.

H4: los costos por metro cubico varían al utilizar las diferentes marcas de cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" para el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla 47. Estadísticos descriptivos

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Costo (S/.)	3	288,04	313,27	300,8000	12,61750
Resistencia de concreto a los 28 días $f'c=210\text{kg/cm}^2$	3	207,59	237,76	223,1800	15,11034
N válido (por lista)	3				

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

Tabla 48. Correlaciones

Correlaciones			
		Costo (S/.)	Resistencia de concreto a los 28 días $f'c=210\text{kg/cm}^2$
Costo (S/.)	Correlación de Pearson	1	,999*
	Sig. (bilateral)		,024
	N	3	3
Resistencia de concreto a los 28 días $f'c=210\text{kg/cm}^2$	Correlación de Pearson	,999*	1
	Sig. (bilateral)	,024	
	N	3	3

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

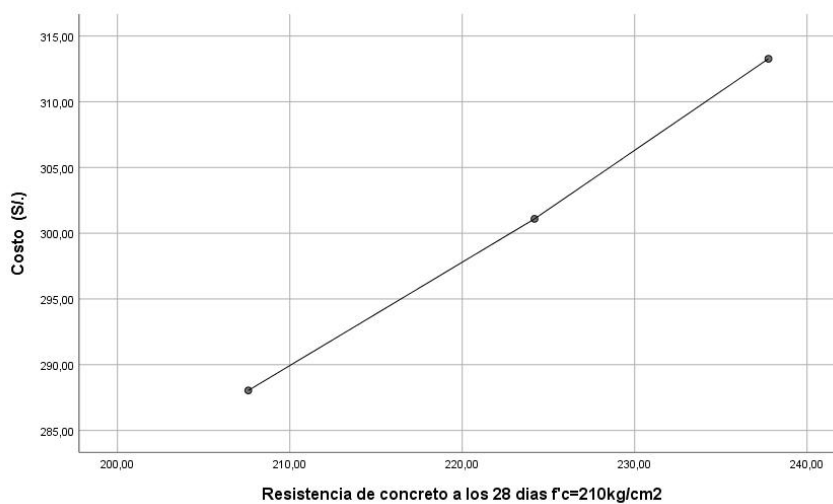


Figura 18. Gráfico de costo (s/.) vs Resistencia de concreto.

Fuente: Elaborado por el equipo de investigador.

Regla de decisión

Como el P-Valor (significancia de la prueba) es menor al α (0.05) por lo tanto se rechaza la H_0 , y se acepta la hipótesis del investigador H_4 , los costos por metro cubico varían al utilizar las diferentes marcas de cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" para el concreto $f'_c=210$ kg/cm², teniendo una correlación positiva.

V. DISCUSIÓN

Discusión de los resultados

De acuerdo con el plan de trabajo, la aplicación teórica del diseño de mezclas se desarrolló utilizando el método sugerido por el Instituto Americano de Construcción de acuerdo con la norma ACI 211.1-91-R09, y se realizó una investigación para evaluar el diseño a 7, 14 y 28 días

Por otro lado, se adjunta de manera gráfica los resultados del mencionado trabajo y se manifiesta lo siguiente.

Análisis y discusión de resultados de resistencia a compresión.

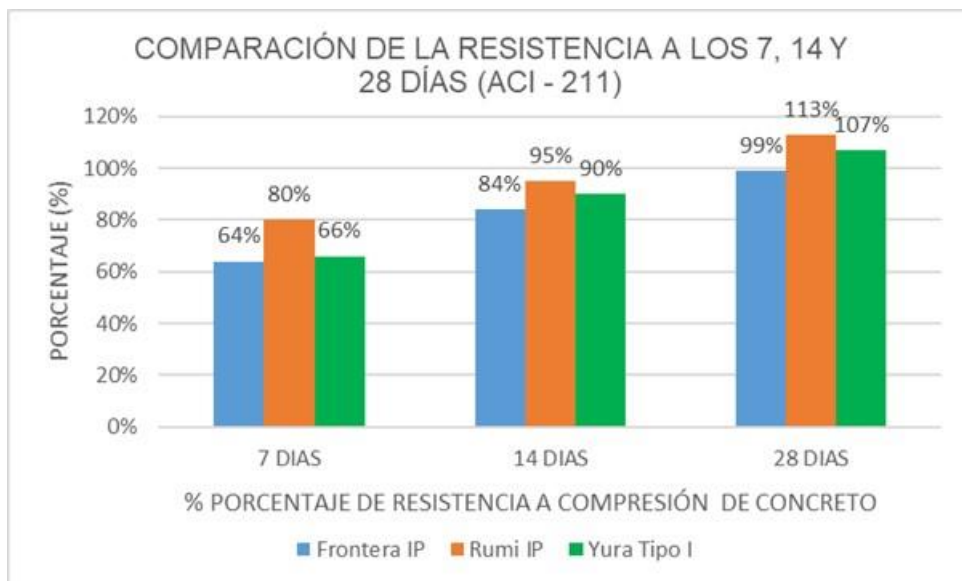


Figura 19. Análisis y discusión de la resistencia a los 7 días.
Fuente: Realizado por el equipo investigador, abril - 2022.

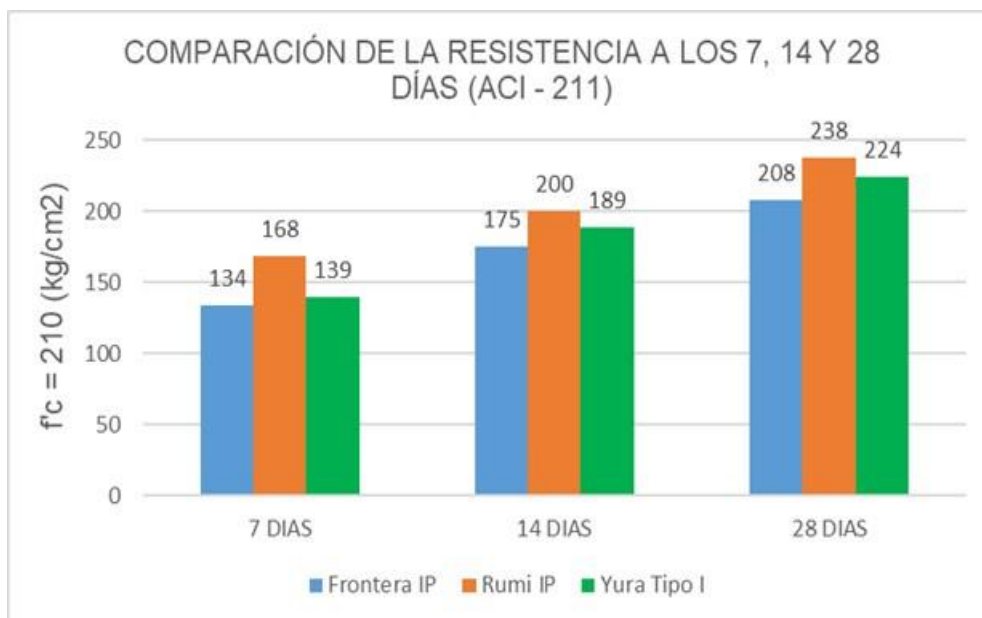


Figura 20. Análisis y discusión de resultados a los 14 días
Fuente: Realizado por el equipo investigador, abril - 2022.

A los 7 días, el gráfico anterior ilustra cómo variaron las resistencias a la compresión de los especímenes para cada marca de cemento comercial utilizado en nuestra región. Obtenido con cemento Rumi IP, que alcanzó una resistencia media de 168 kg/cm² y consiguió el 80% de la resistencia f'_c especificada, Yura tipo I, que alcanzó una resistencia media de 139 kg/cm² y consiguió el 66 %, y Frontera IP, que alcanzó una resistencia media de 134 kg/cm² y alcanzó el 64%.

Estos resultados guardan relación con Aragón (2021), con resultados más favorables en comparación con el trabajo de investigación actual, en este estudio se realizaron ensayos de laboratorio para examinar a los 7, 14 y 28 días, con una resistencia a la compresión $f'_c=210$ kg/cm² en condiciones normales, utilizando el ACI-211 método de diseño, y el uso de diferentes marcas de cemento. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 49. Análisis comparativo de resultado obtenido

Marca de Cemento	Resistencia a la compresión promedio $f'c$ (kg/cm ²)			RESISTENCIA A COMPRESIÓN ES ASTM C39			
	(edad en días)			Marca de Cemento	Resistencia a la compresión promedio $f'c=210$ (kg/cm ²) (edad en días)		
	7	14	21		7	14	28
Frontera IP	144	182	211	Frontera Tipo IP	133.51	175.37	207.59
Rumi IP	192	233	272	Rumi IP	168.35	199.91	237.76
Yura tipo I	317	383	402	Yura Tipo IP	129.24	188.53	224.19
Wari tipo I	301	359	432				

Fuente: Aragón (2021)

Fuente: Realizado por el equipo investigador

Sin embargo, Mamani Benavente (2021), obtiene una resistencia mayor a la nuestra con el cemento Frontera y menor con el cemento Rumi los cuales son aceptables a los 7 días de edad.

Por otro lado, se puede evidenciar que los resultados en comparación entre Aragón (2021) y Mamani Benavente (2021) y nuestra investigación resultan más favorables la de Aragón según los resultados obtenidos a 7 días de edad.

A los 14 días, según los gráficos se puede mencionar que la resistencia a compresión del concreto a la edad de 14 días, las mezclas preparadas mediante cemento Rumi y Yura obtuvieron resistencias mayores al 90% de la resistencia de diseño, siendo el cemento Frontera el que obtuvo la menor resistencia con valores entre 75% y 89% de resistencia.

Estos resultados tienen relación con la tesis de Mamani Benavente (2021), quien tiene coincidencia de resultados obtenidos a los 14 días en caso de los cementos Frontera y Rumi, Así mismo se puede verificar que los resultados obtenidos por Mamani resultan ser menos favorables que los obtenidos en el presente trabajo.

En el caso, cemento Yura guarda relación con la de Aragón (2021), quien coincide que la relación obtenida a los 14 días.

A los 28 días, según los gráficos se observa que todas las muestras obtuvieron resultados satisfactorios en relación a la resistencia a la compresión de diseño o teórica a excepción de la probeta 3 moldeada con cemento Frontera, el cual tiene 9.71% menos de la resistencia de diseño.

En ese entender, se puede mencionar que todos los concretos, tienen resultados satisfactorios a los 28 días de curado y que la efectividad de cada diseño dependerá en gran medida del tipo de estructura y tiempo de puesta en servicio que sea requerido.

En el caso del cemento Frontera guarda relación con lo encontrado por (Colquehuanca Curo y Gomez Calla 2017), quien tiene resultados similares obtenidos a los 28 días.

Tabla 50. Comparativo de edad de ensayo cemento frontera

EDAD DE ENSAYO	CEMENTO FRONTERA (Kg/cm2)	EDAD DE ENSAYO	CEMENTO FRONTERA (Kg/cm2)
7 días	142.55	7 días	133.51
14 días	169.34	14 días	175.37
28 días	205.67	28 días	207.59

Fuente: Gomez-Colquehuanca (2017) Fuente: Realizado por el equipo investigador, abril - 2022.

La resistencia propuesta $f'c=210\text{kg/cm}^2$, para concretos normales propuestos para la región sur, deberían de alcanzar el 100% a los 28 días, obteniendo el resultado final podemos manifestar que en ambos casos no alcanza el 100% por lo que solo alcanza el 90.29%.

Para el caso del cemento Rumi guarda relación con lo encontrado por Mamani Benavente (2021), siendo el cemento con más resistencia favorable a los 7, 14 y 28 días de edad.

Tabla 51. Comparativo de edad de ensayo cemento rumi

EDAD DE ENSAYO	CEMENTO RUMI (Kg/cm2)	EDAD DE ENSAYO	CEMENTO RUMI (Kg/cm2)
7 días	150.1	7 días	168.35
14 días	191.8	14 días	199.91
28 días	226.6	28 días	237.76

Fuente: Mamani (2022) Fuente: Realizado por el equipo investigador, abril - 2022.

Finalmente se puede evidenciar que los resultados en comparación con Mamani (2019), quienes tiene similitud en la relación en la resistencia a compresión a los 28 días, fue aproximadamente al 100%,

Para el caso del cemento Yura guarda relación con lo encontrado por Aragón (2021), los mismos que alcanzan la resistencia específica a los 28 días de edad,

Obteniendo los promedios de resistencia a compresión de la muestra de los tres testigos ensayados con los diferentes tipos de cemento (Rumi, Frontera y Yura), se puede mencionar que el cemento Rumi genera una ganancia rápida de resistencia en los concretos. Mientras que el cemento Yura y Frontera presentan una ganancia de resistencia a la compresión mucho más lenta y que en el caso del cemento Yura es la esperada según diseño.

El cemento Frontera, a diferencia de los otros dos tipos de cemento su ganancia de resistencia es mucho menor y como se puede observar en el gráfico anterior se encuentra en un 1.18% menor a la esperada a los 28 días.

Como se indicó anteriormente se puede interpretar estos valores como satisfactorios, pero dependerá su uso en gran medida del tipo de estructura que se desea construir y de la prontitud que se requiera poner en funcionamiento dicha estructura.

Discusión y análisis de resultados del costo obtenido por metro cúbico

La composición de costos por elaboración del concreto por m³, será marcado y diferenciado por el precio actual del cemento, ya que la cantidad de agregados, agua y mano de obra es la misma para los tres casos en estudio. A continuación, detallamos los detalles de los costos empleados

Tabla 52. Representación de costo por m³ con cemento frontera IP (ACI – 211).

Representacion de costo por (m3) con el uso de cemento FRONTERA IP - (ACI -211)		
Descripción	Costo (S/.)	Porcentaje(%)
Cemento	204.45	70.98%
Agregados	28.83	10.01%
Agua	0.53	0.18%
Mano de Obra	28.63	9.94%
Equipos y Herramientas	25.61	8.89%
Total	288.04	100.00%

Fuente: Realizado por el equipo investigador, abril - 2022.

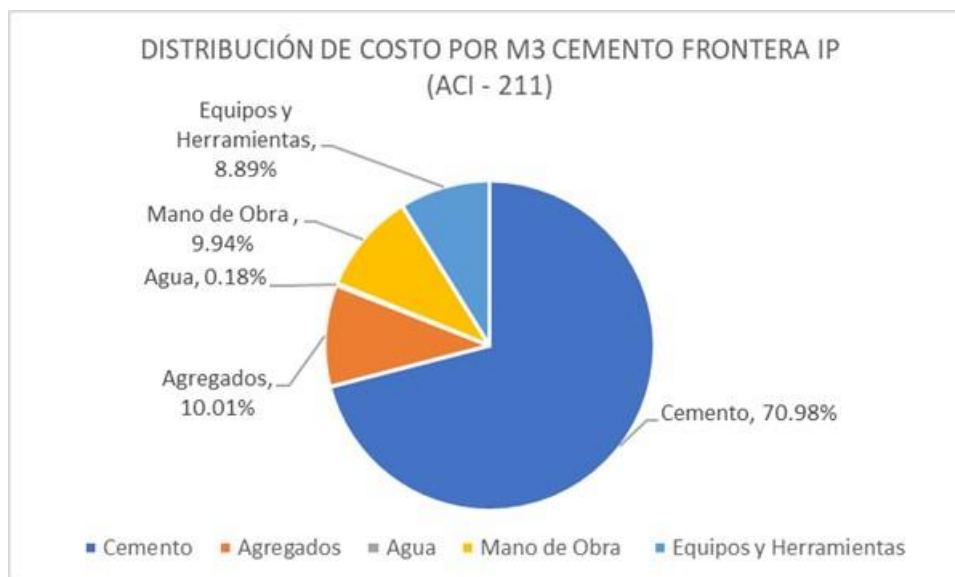


Figura 21. Distribución de costo por m3 cemento frontera IP (ACI – 211).
Fuente: Realizado por el equipo investigador, abril - 2022.

Tabla 53. Representación de costo por m3 con cemento rumi IP (ACI – 211).

Representación de costo por (m3) con el uso de cemento RUMI IP - (ACI -211)		
Descripción	Costo (S/.)	Porcentaje(%)
Cemento	229.68	73.32%
Agregados	28.83	9.20%
Agua	0.53	0.17%
Mano de Obra	28.63	9.14%
Equipos y Herramientas	25.61	8.17%
Total	313.27	100.00%

Fuente: Realizado por el equipo investigador, abril - 2022

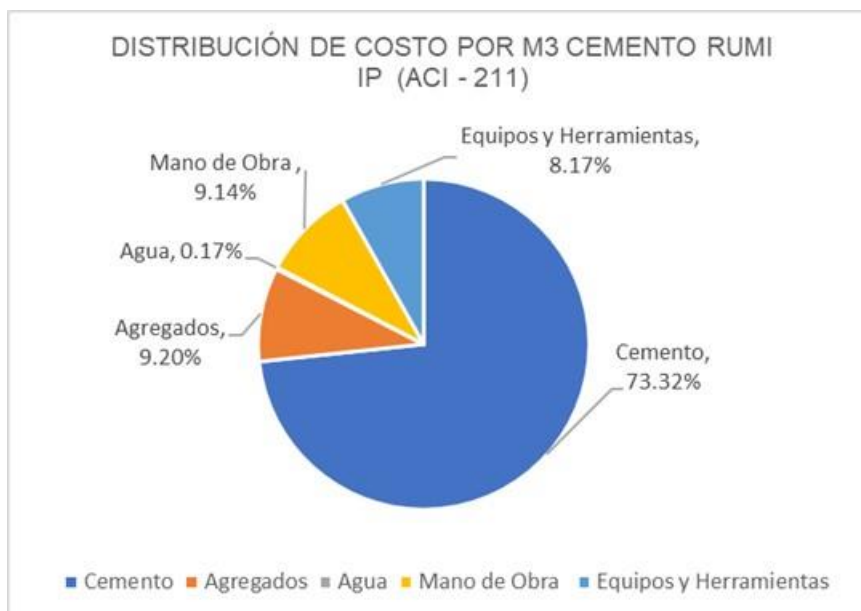


Figura 22. Distribución de costo por m3 cemento rumi IP (ACI – 211).
Fuente: Realizado por el equipo investigador, abril - 2022.

Tabla 54. Representación de costo por m3 con cemento Yura tipo I (ACI – 211).

Representacion de costo por (m3) con el uso de cemento YURA TIPO I - (ACI -211)		
Descripción	Costo (S/.)	Porcentaje(%)
Cemento	217.50	72.24%
Agregados	28.83	9.57%
Agua	0.53	0.18%
Mano de Obra	28.63	9.51%
Equipos y Herramientas	25.61	8.50%
Total	301.09	100.00%

Fuente: Realizado por el equipo investigador, abril - 2022

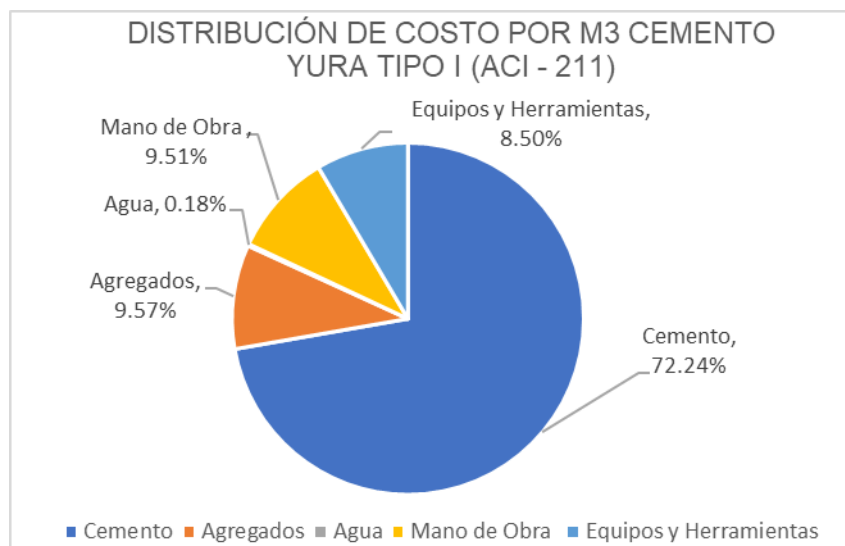


Figura 23. Distribución de costo por m3 cemento yura tipo I (ACI – 211).
Fuente: Realizado por el equipo investigador, abril - 2022.

En el gráfico podemos observar que el precio del concreto por m3, es definido por el cemento en todos los diseños estudiados, representando más del 70% del costo, en tal sentido es recomendable realizar un control exhaustivo del cemento usado en obra.

El Cemento Rumi representa el 73.32% del costo final por metro cúbico, realizado con este insumo, siendo el precio final de S/ 313.27 soles, lo cual comparado con los datos mencionados en su tesis por (Aragón 2021, p. 148), de S/. 265.04, representando un valor menor al de nuestro estudio en un 15% del costo final.

El Cemento Yura representa el 72.24% del costo final por metro cúbico, realizado con este insumo, siendo el precio final de S/ 301.09 soles, lo cual comparado con los datos mencionados en su tesis por (Aragón 2021, p. 148), de S/. 286.26, representando un valor menor al de nuestro estudio en un 5% del costo final.

El Cemento Frontera representa el 70.98% del costo final por metro cúbico, realizado con este insumo, siendo el precio final de S/ 288.04 soles.

VI. CONCLUSIONES

La resistencia a la compresión del concreto; mediante el análisis de resultados obtenidos en laboratorio se puede concluir que se obtuvo un mejor desempeño de resistencia a la compresión en promedio en la mezcla de concreto trabajada con el cemento de la marca Rumi IP obteniéndose una resistencia a la compresión de 238 kg/cm² alcanzada a los 28 días de curado, por otro lado, con el cemento de la marca Yura IP se obtiene un desempeño medio, de resistencia a la compresión promedio de 224 kg/cm²; y podemos indicar con estos resultados que la mezcla de concreto en donde se utilizó el cemento de la marca Frontera IP fue el desempeño más bajo, el cual no llegó a alcanzar a la resistencia de diseño, con una resistencia a la compresión promedio de 208 kg/cm² a los 28 días de curado. Cabe recalcar que las mezclas de concreto fueron trabajadas con una resistencia de diseño de 210 kg/cm², esto nos permite decir que el cemento Rumi IP y Yura IP son los que cumplen con la resistencia de diseño, y el cemento Frontera IP no alcanza con la resistencia de diseño especificada. El cemento Frontera IP tuvo el menor costo por metro cúbico mientras que el cemento Rumi IP tuvo el mayor. Estas variaciones se deben al uso de las diferentes marcas de cemento que se comercializan en la ciudad de Juliaca. Demuestra que existe una diferencia considerable en la resistencia a la compresión frente a la edad y el costo, lo que nos permite confirmar la hipótesis la resistencia a la compresión frente a la edad y el costo por metro cúbico varía significativamente.

Las propiedades físicas del agregado y del cemento; el agregado se ha evaluado para su uso en la mezcla de concreto extraída de la cantera unocolla, según el análisis granulométrico el agregado fino y gruesos se encuentran dentro de los parámetros estandarizados en la normativa ASTM C136, el agregado fino tiene un porcentaje pasante de la malla N° 200 de 1.18% el cual es menor a 5% el cual indica que el agregado es limpio y el módulo de fineza es 2.971 el cual se encuentra en su rango aceptable, para la dosificación se realizaron 3 diseños de mezclas donde la única diferencia entre cada uno de ellos fue el uso de diferentes marcas de cementos, tales como, el cemento de la marca Frontera IP, Rumi IP y a Yura tipo I, dicha

variación se ve influenciado por los pesos específicos de cada cemento y este influye en la dosificación del concreto como tal, y repercute en la resistencia a la compresión.

La comparación de la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días; mediante el análisis de los resultados obtenidos en laboratorio, se concluye que con el cemento de la marca Frontera IP a los 7, 14 y 18 días de curado llega a una resistencia a la compresión promedio de 133 kg/cm², 175 kg/cm² y 208 kg/cm², llegando al 64%, 84% y 99% de la resistencia de diseño; con el cemento de la marca Rumi IP a los 7, 14 y 28 días llega a una resistencia a la compresión promedio de 168 kg/cm², 200 kg/cm² y 238 kg/cm², llegando al 80%, 95% y 113% de la resistencia de diseño; con el cemento de la marca Yura tipo I a los 7, 14 y 28 días llega a una resistencia a la compresión promedio de 139 kg/cm², 188 kg/cm² y 224 kg/cm², llegando al 66%, 90% y 107% de la resistencia de diseño, teniendo el mejor desempeño a los 7, 14 y 28 días de curado el cemento de la marca Rumi IP. En todas las edades de los testigos sometidos a diferentes ensayos de la resistencia a la compresión del concreto, el diseño con el cemento de la marca Rumi IP adquiere mayor resistencia que los diseños elaborados con cemento Yura tipo I y Frontera IP, lenta.

El costo del concreto por m³, está gobernado y depende de la cantidad de cemento usado, en esta investigación la mezcla más económica es la realizada con cemento Frontera IP (S/. 288.04). Siendo el concreto de mayor costo elaborado con cemento Rumi IP (S/. 313,27) es 8% más caro al realizado con cemento Frontera. cabe precisar que este cemento con mayor resistencia es el que tiene los costos más elevados en comparación con los otros dos. Y el cemento Yura tipo I (S/. 301.09), puede ser una buena opción para realizar diseños de mezclas, ya que según lo observado tienen una buena eficiencia costo – calidad, ya que si bien es cierto el cemento Rumi genera mayores resistencias, pero es más costoso y mientras el cemento Frontera es más económico, pero su ganancia de resistencia es lenta, lo que define el costo es por marca de cemento.

VII. RECOMENDACIONES.

1. Basado en los ensayos y diseños de mezclas realizados, podemos recomendar el uso del cemento Yura, pero como se indicó en los párrafos anteriores, esta determinación estará relacionado con la exposición y el tipo de estructura que se pretende construir, los tiempos de puesta en servicio y los costos asignados a la obra.
2. Se recomienda realizar mayor control en las propiedades del cemento, debido a que estos influyen en la dosificación del concreto el cual permitirá buscar la mayor eficiencia en los ensayos y diseño de mezclas a elaborar; esto al ser el cemento el insumo principal y el cual define el precio final del costo del concreto.
3. Se recomienda a los futuros tesisistas investigar las diferentes propiedades del concreto en estado fresco y endurecido para tener un adecuado control y seguimiento con la finalidad de mejorar el desempeño en la elaboración de las mismas.
4. También se debe tomar en cuenta cumplir los procedimientos establecidos en las normas vigentes de la (ASTM – 211) para tener un mejor control y calidad en el proceso de extracción, preparado de la mezcla, moldeo y curado con las condiciones relacionadas a temperatura ambiente.
5. Dado que esta investigación se hizo en condiciones de laboratorio, se recomienda realizar investigaciones en condiciones expuestas a condiciones del ambiente que reflejen las condiciones de campo para ser aplicado en obra, teniendo en consideración de que cuando el curado se realice a bajas temperaturas, las resistencias mecánicas tenderán a bajar y viceversa.
6. Finalmente podemos recomendar, que la elección del tipo de cemento dependerá bastante del tipo de estructura que se pretende construir, los tiempos de puesta en servicio y los costos asignados a la obra. Todo está profundamente relacionado a los expertos del profesional a cargo de la obra, el cual basado en su experiencia podría determinar cuál será el mejor escenario para la obra a ejecutar.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABANTO, F., 2001. *Tecnología del Concreto* [en línea]. San Marcos. S.I.: s.n. Disponible en: <https://bit.ly/3u77bff>.
- AGUERO, R.R., KORZENOWSKI, C., AGUIRRE, J.R.Y., CAMPOS FILHO, A., SILVA FILHO, L.C.P. da y MALLMANN, C.S., 2019. Experimental study of concrete mixtures to produce UHPRC using sustainable brazilians materials. *Revista IBRACON de Estruturas e Materiais* [en línea], vol. 12, no. 4, pp. 766–789. DOI 10.1590/s1983-41952019000400004. Disponible en: <https://bit.ly/37g5aUS>.
- ANGASPILCO LLAMO, M., BOCANEGRA AVELLANEDA, J., MUÑOZ PÉREZ, S., TORRES ZAVALETA, L. y VILLANUEVA MEZA, C., 2021. Uso de cenizas de carbón para mejorar la resistencia a la compresión del concreto. *Revista Nor@ndina* [en línea], vol. 4, no. 2, pp. 47–60. ISSN 27079848. DOI 10.37518/2663-6360x2021v4n2p47. Disponible en: <https://bit.ly/3HQEacX>.
- ARAGÓN, Y.V., 2021. *Análisis comparativo de la edad vs la resistencia a la compresión del concreto elaborado con las marcas de cementos Portland tipo I-IP en la ciudad de Puno 2018*. [en línea]. S.I.: Universidad Nacional del Altiplano. Disponible en: <https://bit.ly/3NNgOYd>.
- ARAPA MAMANI, P. y MAMANI CAIRA, W.W., 2013. *Evaluación de la calidad de los agregados de cuatro canteras aledañas a la ciudad de Juliaca y su influencia en la resistencia del concreto empleado en la construcción de obras civiles* [en línea]. S.I.: Universidad Nacional del Altiplano. Disponible en: <https://bit.ly/35Enk27>.
- ASTM C39, 2011. Resistencia a la compresión de cilindros de concreto. *Norma* [en línea], pp. 3. Disponible en: <https://bit.ly/3xYDcGQ>.
- BAQUEIRO, F., GÓMEZ, M., RIVERA, V. y MARÍN, J.V., 2018. Determinación de la resistencia a compresión diagonal y el módulo de cortante de la mampostería de bloques huecos de concreto Determination of the diagonal compressive strength and the shear modulus of masonry constructed with hollow concrete blocks. [en línea], vol. 2, pp. 41–50. Disponible en: <https://bit.ly/39QXtGy>.
- CAMARGO PÉREZ, N.R. y HIGUERA SANDOVAL, C.H., 2017. Concreto hidráulico modificado con sílice obtenida de la cascarilla del arroz. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina* [en línea], vol. 27, no. 1, pp. 91–109. ISSN 0124-8170. DOI 10.18359/rcin.1907. Disponible en: <https://bit.ly/3u14uM1>.
- CAÑOLA, H. y ECHAVARRÍA, C., 2017. Bloques de concreto con aditivos bituminosos para sobrecimiento Concrete blocks with bitumen emulsion for foundation walls. *Ingeniería y Desarrollo* [en línea], vol. 35, no. 2, pp. 491–512. Disponible en: <https://bit.ly/3DDAFnX>.
- CAPECO, 2013. *Costos Y Presupuestos En Edificación* [en línea]. S.I.: s.n. ISBN 9788578110796. Disponible en: <https://bit.ly/3QR5LPI>.

- CARPIO CÁCERES, F.J. y QUINTANILLA VELÁSQUEZ, C.N., 2021. *Análisis Comparativo De Las Propiedades Mecánicas Y Físicas Del Concreto Empleando Los Agregados Y Cementos Con Mayor Demanda Comercial En La Ciudad De Arequipa Utilizando Métodos De Diseños De Mezclas Para Resistencias $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$* [en línea]. S.I.: Universidad Católica de Santa María. Disponible en: <https://bit.ly/3uOMow8>.
- COASACA C, G., 2018. *Análisis comparativo de las propiedades físicas y mecánicas del concreto utilizando distintos métodos de diseños de mezcla con los materiales típicos de la provincia de arequipa* [en línea]. S.I.: Universidad Católica de Santa María. Disponible en: <https://bit.ly/3iZPJme>.
- COLQUEHUANCA CURO, W. y GOMEZ CALLA, A., 2017. *Evaluación y determinación del comportamiento mecánico del concreto utilizado diferentes tipos de cementos en la ciudad de Puno* [en línea]. S.I.: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. Disponible en: <https://bit.ly/3P7pKrn>.
- CORTEZ, E. y PERILLA, J., 2016. *Estudio comparativo de las características físico-mecánicas de cuatro cementos comerciales portland tipo I* [en línea]. S.I.: Universidad Militar Nueva Granada. Disponible en: <https://bit.ly/38jlq6R>.
- DE RINCÓN, O.T., MILLANO, V., HERNÁNDEZ, Y., ACOSTA, K., BRACHO, M., PATERNINA, D. y ACOSTA, A.T., 2015. Cracks width-corrosion rate correlation on the durability of reinforced concrete in a very high aggressiveness tropical marine environment. *NACE - International Corrosion Conference Series* [en línea], vol. 2015-Janua, no. 3, pp. 317–332. ISSN 03614409. DOI 10.21041/ra.v8i3.321. Disponible en: www.revistaalconpat.org.
- FERNANDEZ A.; MORALES J.;SOTO, 2016. Evaluación del comportamiento de la resistencia a compresión del concreto con la aplicación del aditivo superplastificante PSP NLS, para edades mayores que 28 días. *Revista INGENIERÍA UC* [en línea], vol. 23, no. 2, pp. 197–203. ISSN 1316-6832. Disponible en: <https://bit.ly/3QJnKqV>.
- GALLO CUBAS, F.J. y SAAVEDRA CASTRO, A.J., 2015. *Análisis Comparativo Del Comportamiento De Los Concretos Utilizando Cemento Blanco “Tolteca” Y Cemento Gris “Sol”* [en línea]. S.I.: Universidad San Martín de Porres. Disponible en: <https://bit.ly/3j3wHeN>.
- GOOGLE MAPAS, 2022. Google Maps. 2022 [en línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3ykBscx>.
- HERNANDEZ SAMPIERI, R., FERNANDEZ COLLADO, C. y BAPTISTA LUCIO, M. del P., 2010. *Definición del alcance de la investigación a realizar: exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa* [en línea]. 5ta edicio. S.I.: s.n. ISBN 9786071502919. Disponible en: <https://bit.ly/3yKKjo1>.
- INDECOPI, 2013. *Norma Técnica peruana NTP 334.090 2013 CEMENTOS. Cementos Portland adicionados. Lima: INACAL* [en línea]. 2013. S.I.: s.n. Disponible en: <https://bit.ly/3NL2pf8>.
- IZQUIERDO, I.S., IZQUIERDO, O.S. y RAMALHO, M., 2018. Propiedades físicas y mecánicas del

- hormigón usando polvo residual de desechos orgánicos como reemplazo parcial del cemento Physical and Mechanical Properties of Concrete Using Residual Powder from Organic Waste as Partial Cement Replacement. *Revista Ingeniería de Construcción* [en línea], vol. 33, no. 3, pp. 229–240. Disponible en: www.ricuc.cl.
- IZQUIERDO, J., 2015. *Estudio de la influencia del aditivo chema estruct en la resistencia a la compresion del concreto con cemento pacasmayo y cemento inka* [en línea]. S.l.: Univesidad Nacional de Cajamarca. Disponible en: <https://bit.ly/3x3uSHa>.
- JUENGER, M. y SNELLINGS, R. and B., 2019. This is a repository copy of Supplementary cementitious materials : New sources , characterization , and performance insights . [en línea], pp. 70. Disponible en: <https://bit.ly/3JlbAPX>.
- KONSTRUTECNIA, 2022. Marcas de cementos frontera rumi y yura. 2018 [en línea]. [Consulta: 4 abril 2022]. Disponible en: <https://binged.it/3r17dDa>.
- LIMA, C.J.F. de, RIBEIRO, F.R.C., ISAIA, G.C. y MANCIO, M., 2020. Concretes with binary mixtures of artificial pozzolans and concrete demolition waste. *Ambiente Construído* [en línea], vol. 20, no. 4, pp. 177–188. ISSN 1415-8876. DOI 10.1590/s1678-86212020000400466. Disponible en: <https://bit.ly/36RR5gB>.
- LOPES, H.M.T., PEÇANHA, A.C.C. y CASTRO, A.L. De, 2020. Considerations on the efficiency of Portland cement concrete mixtures based on the particle packing concept. *Revista Materia* [en línea], vol. 25, no. 1. ISSN 15177076. DOI 10.1590/s1517-707620200001.0874. Disponible en: <https://bit.ly/3uVkg0I>.
- LOTENBACH, B., KULIK, D.A., MATSCHEI, T., BALONIS, M., BAQUERIZO, L., DILNESA, B.Z., MIRON, D.G., MYERS, R.J. y DILNESA, B., 2019. Cemdata18: A chemical thermodynamic database for hydrated Portland cements and alkali-1 activated materials 2 3 (in press) Cemdata18: A chemical thermodynamic database for hydrated Portland. [en línea], [Consulta: 7 abril 2022]. DOI 10.1016/j.cemconres.2018.04.018. Disponible en: <https://bit.ly/3uVzFYg>.
- MAMANI BENAVENTE, R., 2021. *Aplicación de diferentes cementos en las propiedades del concreto expuesto al congelamiento y deshielo en las edificaciones de Puno- 2021* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <https://bit.ly/3Ao1VXW>.
- MAMANI, K., 2019. *Determinacion de la resistencia a compresion en concretos normales, especiales y morteros producidos con cementos que se comercializan en la region de Puno.* [en línea]. S.l.: Universidad Andina Nestor Caceres. Disponible en: <https://bit.ly/3NLZJ0N>.
- MARTÍNEZ VALLE, L.J., 2016. Análisis Comparativo De La Edad Vs La Resistencia a La Compresión Del Hormigón Elaborado Con Diferentes Marcas De Cementos Portland. *Universidad Técnica De Ambato*, pp. 1–75.
- MARTINMARTINEZ, W. y ACEVEDO, W., 2017. *Desempeño de las propiedades físicas y mecanicas del concreto con cemento nacional comparado con el concreto dosificado con*

- cemento sol* [en línea]. S.l.: Universidad San Martín de Porres. Disponible en: <https://bit.ly/3NLskmQ>.
- MENDOCILLA, L. y CABANILLAS, C., 2019. *Estudio comparativo de la resistencia a la compresión del concreto usando tres marcas de cemento Portland tipo MS* [en línea]. S.l.: Universidad Nacional de Trujillo. Disponible en: <https://bit.ly/35CWWFS>.
- MORENO ANSELMÍ, L.Á., OSPINA GARCÍA, M.Á. y RODRÍGUEZ POLO, K.A., 2019. Resistencia de concreto con agregado de bloque de arcilla triturado como reemplazo de agregado grueso. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería* [en línea], vol. 27, no. 4, pp. 635–642. DOI 10.4067/s0718-33052019000400635. Disponible en: <https://bit.ly/3A3sZeY>.
- NTP - 400.037, 2018. *NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 400.037 AGREGADOS: Agregados para concreto. Requisitos* [en línea]. 2018. S.l.: s.n. Disponible en: <https://bit.ly/3u3Sjxv>.
- NTP 339.034, 2015. *HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas. Indecopi* [en línea], vol. 4, no. 3, pp. 22. Disponible en: <https://bit.ly/3OMmthn>.
- PASQUEL, E.C., 2019. *Temas de Tecnología del Concreto en el Perú* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9781119130536. Disponible en: <https://bit.ly/3ykdloF>.
- PELAEZ, K.E. y AGUSTIN, S.E., 2014. *Análisis comparativo de las características físicas y resistentes de los agregados de las canteras Loma Linda y San Idelfonso para el diseño de mezcla de concreto estructural* [en línea]. S.l.: Universidad Privada Antenor Orrego. Disponible en: <https://bit.ly/3NMZ6nw>.
- RAMON, A., 2014. *Estudio del sector cementero a nivel mundial y nacional, con particularización de una empresa cementera situada en la Comunidad Valenciana* [en línea]. S.l.: Universitat Politècnica de Valencia. Disponible en: <https://bit.ly/3wZ2C8x>.
- RIVVA, E., 1992. *Tecnología del Concreto Diseño de Mezclas* [en línea]. Instituto. Lima: s.n. Disponible en: <https://bit.ly/3LKa4bP>.
- ROMERO, N., DUPUY, C. y QUIÑONES, J., 2012. *Revista ALCONPAT. Alconpat* [en línea], vol. 2, no. Mayo-Agosto, pp. 186–199. ISSN 2007-6835. Disponible en: <https://bit.ly/3x4NPcf>.
- SALCEDO, L.O.G., ZÚÑIGA, A.P.G., ARJONA, S.D. y WILL, A.L.E., 2012. Exploración Con Redes Neuronales Artificiales Para Estimar La Resistencia a La Compresión, En Concretos Fibroreforzados Con Acero/Exploring Artificial Neural Networks To Estimate Compressive Strength of Steel Fiber-Reinforced Concrete. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina* [en línea], vol. 22, no. 1, pp. 19–41. ISSN 01248170. Disponible en: <https://bit.ly/3u4DNpj>.
- SANTILLÁN REQUELME, M., 2019. *Evaluación de la resistencia a la compresión de concreto fc 210kg/cm2 con aditivo chema 3 utilizando cemento Pacasmayo tipo I y cemento Inka ultra resistente tipo ICo* [en línea]. S.l.: Universidad Nacional de Cajamarca. Disponible en: <https://bit.ly/3NHgLx7>.

- SARTA FORERO, H.N. y SILVA RODRÍGUEZ, J.L., 2017. *Análisis Comparativo Entre El Concreto Simple Y El Concreto Con Adición De Fibra De Acero Al 4% Y 6%* [en línea]. S.I.: Universidad Católica de Colombia. Disponible en: <https://bit.ly/3DNdpE7>.
- SENCICO, 2019. Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma E.060 Concreto Armado. [en línea]. Disponible en: <https://bit.ly/3NJUYEV>.
- SHERMALE, Y.D., 2018. Paper Crete : A lightweight concrete Papercrete : A Lightweight Concrete. [en línea], no. November, pp. 3. Disponible en: <https://bit.ly/36ZRLR7>.
- SILVA, L.A., NAHIME, B.O., LIMA, E.C., AKASAKI, J.L. y REIS, I.C., 2020. XRD investigation of cement pastes incorporating concrete floor polishing waste. *Ceramica* [en línea], vol. 66, no. 380, pp. 373–378. ISSN 16784553. DOI 10.1590/0366-69132020663802956. Disponible en: <https://bit.ly/3r1Umko>.
- SOLAHUDDIN, B.A. y YAHAYA, F.M., 2021. Effect of Shredded Waste Paper on Properties of Concrete. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* [en línea], vol. 682, no. 1. ISSN 17551315. DOI 10.1088/1755-1315/682/1/012006. Disponible en: <https://bit.ly/3r9Lzga>.
- SOLÍS CARCAÑO, R.G. y ALCOCER FRAGA, M.Á., 2019. Durabilidad del concreto con agregados de alta absorción. *Ingeniería Investigación y Tecnología* [en línea], vol. 20, no. 4, pp. 1–13. ISSN 14057743. DOI 10.22201/fi.25940732e.2019.20n4.039. Disponible en: <https://bit.ly/3J3UINn>.
- SOLÍS CARCAÑO, R.G., IVÁN MORENO, É. y CASTILLO PAK, W.R., 2017. 15-Predicción de la resistencia del concreto con base en la velocidad de pulso ultrasónico y un índice de calidad de los agregados. / *Ingeniería* [en línea], vol. 8, no. 2, pp. 41–52. Disponible en: <https://bit.ly/3xS7Phf>.
- SOLÍS, R. y MORENO, E., 2017. Influencia del curado húmedo en la resistencia a compresión del concreto en clima cálido subhúmedo Influence of moist curing on the concrete compressive strength under hot sub-humid climate. *Ingeniería Revista Académica* [en línea], vol. 9, no. 3, pp. 5–17. Disponible en: <https://bit.ly/3A5sSj5>.
- TOUSHERNÁNDEZ, J. y ABAD, O., 2013. *Efecto en la disminución de la resistencia del concreto preparado con diferentes marcas de cemento y agua del río magdalena – caso: municipio de calamar (bolívar)* [en línea]. S.I.: Universidad de Cartagena. Disponible en: <https://bit.ly/3j5Sx1j>.
- VALENCIA VILLEGAS, J.P., GONZÁLEZ MESA, A.M. y ARBELAEZ PEREZ, O.F., 2019. Evaluación de las propiedades mecánicas de concretos modificados con microesferas de vidrio y residuos de llantas. *Lámpsakos* [en línea], no. 22, pp. 16–26. DOI 10.21501/21454086.3283. Disponible en: <https://bit.ly/3x16hT9>.
- VARA HORNA, A., 2012. *7 Pasos para una tesis exitosa* [en línea]. S.I.: s.n. Disponible en: www.aristidesvara.net 451.
- VARAS, V., 2017. *Análisis comparativo de los tiempos de fraguado y resistencia de un concreto*

$F_c=210\text{kg/cm}^2$ del cemento pacasmayo y qhuna [en línea]. S.I.: Universidad Privada Anteor Orrego. Disponible en: <https://bit.ly/3JbnawZ>.

VICENTE, R.A., 2015. *Inferencia en la resistencia de los concretos por efecto de los tipos de cemento comercializados en la ciudad de Tacna, 2016* [en línea]. S.I.: Universidad Privada de Tacna. Disponible en: <https://bit.ly/3JarBs3>.

VILLAGRÁN ZACCARDI, Y.A., SOSA, M.E. y DI MAIO, Á.A., 2018. Limitations of sorptivity and water permeability for the estimation of the chloride penetration rate in concrete regarding the accomplishment of prescriptive design for durability in the marine environment. *Revista ALCONPAT* [en línea], vol. 8, no. 3, pp. 301–316. DOI 10.21041/ra.v8i3.302. Disponible en: <https://bit.ly/35FTASx>.

WOLFS, R.J.M., BOS, F.P. y SALET, T.A.M., 2019. Hardened properties of 3D printed concrete: The influence of process parameters on interlayer adhesion. *Cement and Concrete Research* [en línea], vol. 119, no. 2019, pp. 132–140. ISSN 00088846. DOI 10.1016/j.cemconres.2019.02.017. Disponible en: <https://bit.ly/3NVEauz>.

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

MATRIZ DE CONSISTENCIA


TÍTULO: Resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² y costo por m ³ : con cementos: "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" Juliaca - 2022						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES			METODOLOGÍA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	Tipo de estudio:
¿Cuál es la diferencia comparativa en la resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² y el costo por metro cúbico al utilizar los cementos "¿FRONTERA", "RUMI" y "YURA" Juliaca - 2022?	Determinar la resistencia a la compresión $f'c=210$ kg/cm ² y el costo por m ³ , con cementos: "FRONTERA", "RUMI" y "YURA", Juliaca – 2022	Hay una diferencia en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² y el costo por m ³ cuando se utilizan los cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA", en Juliaca – 2022.	Cementos: "FRONTERA", "RUMI" y "YURA"	Cementos portland IP	-Características técnicas del cemento. -Peso específico (g/cm ³).	de Aplicada de Diseño de estudio: Cuasi-Experimental Nivel: Explicativo de Método de Investigación: Hipotético-Deductivo Población: La población serán las muestras obtenidas de tres pruebas para los

Problema Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Variable Dependiente	Dimensiones	Indicadores	
<p>¿Cómo afectan las propiedades físicas de los agregados a la resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² preparado con los cementos: "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" Juliaca - 2022?</p> <p>¿Cuáles son las diferencias de resistencia a la compresión entre los 7, 14 y 28 días preparados con cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" para lograr el mejor diseño de mezcla?</p> <p>¿Cuáles son las diferencias de costo por metro cúbico de concreto $f'c=210$ kg/cm² preparado con cementos: "FRONTERA", "RUMI" y "YURA"?</p>	<p>Determinar las propiedades físicas de los agregados, para elaborar concreto de $f'c=210$ kg/cm², con cementos: "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" Juliaca – 2022.</p> <p>Comparar la resistencia a compresión a los 7, 14 y 28 días, elaborado con cementos: "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" para lograr el mejor diseño de mezcla</p> <p>Determinar el costo por metro cúbico de concreto $f'c=210$ kg/cm² preparado con cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA"</p>	<p>Las propiedades físicas de los agregados tienen efecto en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c=210$ kg/cm², elaborado con los cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" Juliaca – 2022.</p> <p>Cuando se utilizan los cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" para conseguir el mejor diseño el mezcla, hay una diferencia en la resistencia a la compresión del concreto a los 7, 14 y 28 días.</p> <p>Los costos por metro cubico varían al utilizar las diferentes marcas de cementos "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" para el concreto $f'c=210$ kg/cm².</p>	<p>Resistencia a compresión del concreto 210 kg/cm². y costo por m³.</p>	<p>Diseño de mezcla para concreto 210 kg/cm²</p> <p>Resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm². elaborado con cementos FRONTERA, RUMI Y YURA</p> <p>Costo por m³ de concreto $f'c=210$ kg/cm².</p>	<p>-Dosificación método ACI</p> <p>-Resistencia de compresión (kg/cm²).</p> <p>-Peso específico (g/cm³).</p> <p>-Trabajabilidad (pulg)</p> <p>-Peso unitario (kg/m³)</p> <p>-Contenido de aire (%)</p> <p>-Temperatura (%)</p> <p>- Análisis de costo unitario (m³)</p>	<p>días 7, 14 y 28 para cada marca de cementos: FRONTERA, RUMI Y YURA.</p> <p>Muestra:</p> <p>Las muestras para el análisis son 27 pruebas para la resistencia a la compresión.</p> <p>Muestreo:</p> <p>No probabilístico</p>

ANEXO 2


FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Validación de instrumento – experto 1.

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN						
I. DATOS INFORMATIVOS:						
Apellidos y nombres del experto	: <u>Florez Morales, Ruben elias</u>					
Título y/o Grado académico	: Doctor () Magister (X) Licenciado () Otros ()					
Institución	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO					
Autor del Instrumento	: Bachilleres; Turpo Zapana, Frank Idher, Paiza Camere, Maykool					
Título de la Investigación	: "Resistencia a compresión del concreto f'c=210 kg/cm2 y costo por m3: con cementos: "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" Juliaca – 2022"					
Fecha	: 23/03/2022					
II. ASPECTO DE VALIDACIÓN:						
CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 0-20%	Regular 21- 50%	Bueno 51- 70%	Muy Bueno 71-80%	Exce- lente 81- 100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					95%
OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.					90%
ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90%
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				85%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad.					90%
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes a la tecnología educativa.					85%
COHERENCIA	Existe reacción entre las dimensiones e indicadores.					95%
METODOLOGÍA	Responde al propósito del trabajo considerando los objetivos planteados.					90%
PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					90%
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN:						
PROMEDIO DE VALORACION EN %		88%		 RUBÉN FLOREZ MORALES INGENIERO CIVIL CIP. 137176 NOMBRE DEL ESPECIALISTA		


Fuente: Propia.

Validación de instrumento – experto 2

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN						
I. DATOS INFORMATIVOS:						
Apellidos y nombres del experto	: Cesar E. Albarado Florian					
Título y/o Grado académico	: Doctor () Magister () Licenciado () Otros (X)					
Institución	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO					
Autor del instrumento	: Bachilleres; Turpo Zapana, Frank Idher, Palza Camere, Maykool					
Título de la Investigación	: "Resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² y costo por m ³ : con cementos: "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" Juliaca – 2022"					
Fecha	: 23/03/2022					
II. ASPECTO DE VALIDACIÓN:						
CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 0-20%	Regular 21- 50%	Buena 51- 70%	Muy Buena 71-80%	Excelente 81- 100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					80%
OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.				75%	
ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					84%
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					80%
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad.					90%
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes a la tecnología educativa.					90%
COHERENCIA	Existe reacción entre las dimensiones e indicadores.					83%
METODOLOGÍA	Responde al propósito del trabajo considerando los objetivos planteados.					82%
PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					95%
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN:						
PROMEDIO DE VALORACION EN %		85%			 Cesar E. Albarado Florian INGENIERO CIVIL CIP. 92626 NOMBRE DEL ESPECIALISTA	

Fuente: Propia.

Validación de instrumento – experto 3

FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN						
I. DATOS INFORMATIVOS:						
Apellidos y nombres del experto		: ALEX HERENCIA GUERRA				
Título y/o Grado académico		: Doctor () Magister () Licenciado () Otros (x)				
Institución		: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO				
Autor del Instrumento		: Bachilleres; Turpo Zapana, Frank Idher, Palza Camere, Maykool				
Título de la Investigación		: "Resistencia a compresión del concreto $f_c=210$ kg/cm ² y costo por m ³ : con cementos: "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" Juliaca – 2022"				
Fecha		: 23/03/2022				
II. ASPECTO DE VALIDACIÓN:						
CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente 0-20%	Regular 21- 50%	Bueno 51- 70%	Muy Bueno 71-80%	Excelente 81- 100%
CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado.					90%
OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.					85%
ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y tecnología.					90%
ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				80%	
SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de calidad y cantidad.					85%
CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos acordes a la tecnología educativa.					90%
COHERENCIA	Existe reacción entre las dimensiones e indicadores.					90%
METODOLOGÍA	Responde al propósito del trabajo considerando los objetivos planteados.					95%
PERTINENCIA	El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					85%
III. OPINIÓN DE APLICACIÓN:						
LA INVESTIGACIÓN ES CONCORDANTE						
IV. PROMEDIO DE VALIDACIÓN:						
PROMEDIO DE VALORACION EN %		88 %			 NOMBRE DEL ESPECIALISTA	

Fuente: Propia.

FICHA DE VALIDACIÓN						
TÍTULO				AUTOR		
Resistencia a la compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm ² y costo por m ³ ; con cementos: "FRONTERA", "RUMI" y "YURA" Juliaca - 2022				Turpo Zapana, Frank Iñher Palza Camero, Maykool		
Variable Independiente	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	VALIDEZ DE JUICIO DE EXPERTOS		
				INGENIERO 1	INGENIERO 2	INGENIERO 3
Cementos: "FRONTERA", "RUMI" y "YURA"	Cementos portland IP	-Características técnicas del cemento. -Peso específico (g /cm ³).	Fichas técnicas por marca de cemento. Formato de ensayos de peso específico de cemento.	0.86	0.88	0.82
Variable Dependiente	Dimensiones	Indicadores				
Resistencia a compresión del concreto 210 kg/cm ² y costo por m ³	Diseño de mezcla para concreto 210 kg/cm ²	Método ACI Ensayos de resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	Formato de ensayos de diseño de mezcla	0.84	0.78	0.83
	Resistencia a la compresión del concreto 210 kg/cm ² , elaborado con cementos FRONTERA, RUMI Y YURA	-Resistencia de compresión (kg/cm ²). -Peso específico (%). -Trabajabilidad (pulg). -Peso unitario (kg/m ³) -Contenido de aire (%). Absorción (%)	Formato de ensayos de pruebas NTP	0.85	0.82	0.88
	Costo por m ³ de concreto $f'c=210$ kg/cm ² .	Análisis de costo unitario (m ³)	Formato de análisis de costo unitario.	0.86	0.84	0.81
INTERPRETACIÓN DE LA VALIDEZ OBTENIDA			Sumatoria	3.41	3.32	3.34
De 0 a 0.80	Inaceptable		Sumatoria/ (n° de instrumentos)	0.85	0.83	0.83
Mayor a 0.80 y menor o igual que 0.70	Deficiente					
Mayor a 0.70 y menor o igual que 0.60	Aceptable		Promedio de la validez obtenida	0.84		
Mayor a 0.80 y menor o igual que 0.90	Buena					
Mayor a 0.90	Excelente					

FECHA: 23/03/2022


INGENIERO 1
RUBÉN E. FLORES MORALES
INGENIERO CIVIL
CIP. 197176


INGENIERO 2
Cesar E. Alvarado Florián
INGENIERO CIVIL
CIP: 92626


INGENIERO 3
ALEX HEREDIA GUERRA
INGENIERO CIVIL
CIP. 121312



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de
Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e
Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos

REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

Graduado	Grado o Título	Institución
FLOREZ MORALES, RUBEN ELIAS DNI 43651683	BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL Fecha de diploma: 27/08/2010 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ <i>PERU</i>
FLOREZ MORALES, RUBEN ELIAS DNI 43651683	INGENIERO CIVIL Fecha de diploma: 08/06/2012 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ <i>PERU</i>

**PERÚ**

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de
Educación Superior UniversitariaDirección de Documentación e
Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos**REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES**

Graduado	Grado o Título	Institución
ALVARADO FLORIAN, CESAR ENRIQUE DNI 18228266	INGENIERO CIVIL Fecha de diploma: 27/12/2006 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO <i>PERU</i>


PERÚ
Ministerio de Educación
**Superintendencia Nacional de
Educación Superior Universitaria**
**Dirección de Documentación e
Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos**
REGISTRO NACIONAL DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES

Graduado	Grado o Título	Institución
HERENCIA GUERRA, ALEX DNI 80370602	BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL Fecha de diploma: 04/12/2009 Modalidad de estudios: - Fecha matrícula: Sin información (***) Fecha egreso: Sin información (***)	UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ <i>PERU</i>
HERENCIA GUERRA, ALEX DNI 80370602	INGENIERO CIVIL Fecha de diploma: 15/10/2010 Modalidad de estudios: -	UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ <i>PERU</i>
HERENCIA GUERRA, ALEX DNI 80370602	MAGISTER EN INGENIERÍA CIVIL, MENCIÓN: GEOTECNIA Y TRANSPORTES Fecha de diploma: 03/05/21 Modalidad de estudios: PRESENCIAL Fecha matrícula: 19/04/2010 Fecha egreso: 31/07/2012	UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ <i>PERU</i>

CURRICULUM VITAE

I. DATOS PERSONALES

Nombres y Apellidos : RUBEN ELIAS FLOREZ MORALES
Lugar y Fecha de Nacimiento : JULIACA, 09 DE JULIO DE 1986
Estado Civil : CASADO
DNI : 43651683
Licencia de conducir : A1IB
Domicilio : JR. LADISLAO BUTRON 131, JULIACA
Teléfono y/o celular : 999590373
Correo Electrónico : rubenflorez@hotmail.com

II. FORMACION Y ESTUDIOS

01. Estudios de Educación Superior

Institución	Grado	Área	Fecha de cumplimiento
Universidad de Piura	Master en Ingeniería Vial	Ingeniería Civil	En curso
Eucim Business School	Master en Gerencia Pública	Gerencia Publica	Octubre 2021
Universidad Andina Néstor Cáceres Velázquez	Ingeniero Civil	Ingenierías y Ciencias Puras	Mayo del 2012
Universidad Andina Néstor Cáceres Velázquez	Bachiller en Ingeniería Civil	Ingenierías y Ciencias Puras	Agosto del 2010

02. Estudios Complementarios

Nombre	Tipo de capacitación	Institución (Facultad/División)	Fecha de cumplimiento
Diplomado en Ingeniería Vial	Diplomado	Instituto Kaizen	Setiembre del 2018
Inspector de recubrimiento de puentes	Curso	Pontificia Universidad Católica del Perú	Agosto del 2015

III. EXPERIENCIA LABORAL

Fecha	Cargo	Empresa/Institución	Proyecto	Responsabilidades principales
01/2022 - Actual	Especialista en Obras de Arte y Drenaje	Construcción y Administración S.A Cliente: Provias Descentralizado	Servicio de gestión, mejoramiento y conservación vial por niveles de servicio del corredor: "Emp. PE-36A (Dv. Carumas) - Carumas - Cuchumbaya - Calacao - Emp. MO-556; Emp. MO-102 -	Dirección, construcción y verificación de las Obras de arte a lo largo del corredor vial, el cual contaba con Alcantarillas TMC de 36", TMC de 48" y badenes de concreto armado.

Fecha	Cargo	Empresa/Institución	Proyecto	Responsabilidades principales
			Chiaraque - Emp. MO-528 (Chiaraque); Emp. MO-556 – Muylaque - Emp. MO-100 (Sijuaya); Emp. MO-528(Sijuaya) – Yalaque - Emp. MO-101 (Matalaque); Emp. MO-100(Matalaque) - Ubinas – Emp.AR-119; Emp. MO-100 – Logen – Santa Lucia de Salinas – Moche; Moche – Chilitia – Emp. PE-34C, por niveles de servicio; provincias de Mariscal Nieto, General Sanchez Cerro y Arequipa - Departamentos de Moquegua y Arequipa”	
10/2020 – 10/2021	Especialista en Obras de Arte y Drenaje	Construcción y Administración S.A Cliente: Provias Nacional	Servicio de Reciclado y Recapeo de la Carretera: Urcos – Sicuani, Tramo: Combapata - Sicuani	Elaboración del DEPT en la Especialidad de Obras de Arte y Drenaje. Construcción de alcantarillas y cunetas a lo largo del tramo.
01/2020 – 08/2020	Jefe de Estudio	Construcción y Administración S.A Cliente: Provias Descentralizado	Servicio de gestión, mejoramiento y conservación vial por niveles de servicio del corredor: “Emp. PE-36A (Dv. Carumas) - Carumas - Cuchumbaya - Calacao - Emp. MO-556; Emp. MO-102 - Chiaraque - Emp. MO-528 (Chiaraque); Emp. MO-556 – Muylaque - Emp. MO-100 (Sijuaya); Emp. MO-528(Sijuaya) – Yalaque - Emp. MO-101 (Matalaque); Emp. MO-100(Matalaque) - Ubinas – Emp.AR-119; Emp. MO-100 – Logen – Santa Lucia de Salinas – Moche; Moche – Chilitia – Emp. PE-34C, por niveles de servicio; provincias de Mariscal Nieto, General Sanchez Cerro y Arequipa - Departamentos de Moquegua y Arequipa”	Realizar y supervisar estudios básicos de geotecnia, drenaje, estructuras y evaluación de pavimentos, en apego a los programas sustantivos y de conformidad en los procedimientos establecidos como apoyo para el Servicio de Mejoramiento y Conservación.
10/2019 – 12/2019	Ingeniero Especialista en Puentes	Construcción y Administración S.A Cliente: Provias Nacional	Construcción de puentes por reemplazo en la zona norte del país – obra 2	Encargado de la construcción del Puente Las Animas I. Longitud = 70 mts, con pilar intermedio y cimentaciones profundas tipo pilote in situ de extracción con entubación recuperable y dos tramos de 6 vigas postensadas de h=1.50mts c/u.

Fecha	Cargo	Empresa/Institución	Proyecto	Responsabilidades principales
11/2018 – 09/2019	Residente de Obra	Construcción y Administración S.A Cliente: Concesionaria Vial del Sur	Rehabilitación y mejoramiento de los Puentes Loripongo y Mallcomayo del Sector 13: Puno – Puente Gallatini.	Dirección, construcción y verificación en la construcción de los Puentes Loripongo (L=79.20 mts) y Puente Mallcomayo (L=62.70mts). El Puente Mallcomayo tiene una Luz de 62.7mts, con dos tramos de 30.90 y un pilar intermedio. Las vigas son de concreto F'c 450 kg/cm2 de sección aashto postensadas. El Puente Loripongo tiene una Luz de 79.20mts, con tres tramos de 25.80mts y dos pilares intermedios. Las vigas son de concreto F'c 450 kg/cm2 de sección aashto postensadas.
10/2016 – 11/2018	Especialista en Obras de Arte y Drenaje	Construcción y Administración S.A Cliente: Provias Nacional	Servicio De Gestión, Mejoramiento y Conservación Vial por Niveles de Servicio del Corredor Vial "Emp. PE-34B (Rosario) – Carlos Gutierrez – Crucero – Quiscupunco – Oriental – Ananea – Cojata – Vilquechico – Emp. 34I (COASIA)".	Dirección, construcción y verificación de las Obras de arte a lo largo del corredor vial, el cual contaba con 120 Alcantarillas TMC de 36", 12 TMC de 48", 1025ml de defensas rivereñas, 25724ml de cunetas revestidas de concreto y 840 ml de badenes de concreto armado.
07/2014 – 08/2016	Ingeniero Especialista en Puentes de Obra	Construcción y Administración S.A Cliente: Provias Nacional	Servicio de Gestión y Conservación Vial por Niveles de Servicio del Corredor Vial Puente Pumahuasi – Puente chino – Aguaytia – San Alejandro – Neshuya – Pucallpa.	Dirección de los trabajos de mantenimiento rutinario y mantenimiento periódico de todos los puentes a lo largo de tramo, elaboración del Programa de Gestión Vial y evaluación SCAP de 24 puentes.
11/2013 – 06/2014	Asistente Residente de Obra	Construcción y Administración S.A Cliente: Gobierno Regional de Huánuco	Servicio de Gestión y Conservación por Niveles de Servicio de la Malla Vial Regional N° 2	Dirección de todos los trabajos de campo para la elaboración del Programa de Conservación vial.
08/2012 – 09/2013	Ingeniero de Obras de Arte	Construcción y Administración S.A Cliente: Provias Nacional	Rehabilitación y mejoramiento de la carretera Trujillo – Shiran – Huamachuco – Tramo Dv. Otuzco – Dv. Callacuyan.	Verificación de trabajos de campo y diseño de alcantarillas TMC de 36", 48", 60" y tipo marco de concreto. Verificación de trabajos de campo y diseño de sub drenes. Verificación y diseño de trabajos de muros de contención. Verificación y diseño de cunetas rectangulares y urbanas. Verificación y distribución de concreto a toda la obra.
01/2011 – 08/2011	Asistente en Obras de Arte	Construcción y Administración S.A	Rehabilitación y mejoramiento de la carretera Trujillo – Shiran	Encargado de los diseños de las estructuras de obras de arte.

Fecha	Cargo	Empresa/Institución	Proyecto	Responsabilidades principales
		Cliente: Provias Nacional	– Huamachuco – Tramo Dv. Otuzco – Dv. Callacuyan.	
07/2009 – 09/2010	Asistente en Puentes y Obras de Arte	Construcción y Administración S.A Cliente: Concesionaria Vial del Sur	Corredor vial interoceánico sur – Tramo V – Sector Puno – Ilo.	Ingeniero Asistente en la construcción de los puentes Gallatini (Sección Compuesta L=123.71m), Saltijahuiria (Concreto Postensado L=30m) y Vizcachas (Reticulado L=60m)

IV. IDIOMAS

Idioma	Nivel	Lugar de estudio
Inglés	Básico	Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez
	Intermedio	Universidad de Piura

V. INFORMÁTICA

Software	Nivel	Lugar de estudio
Autocad Civil 3D	Avanzado	Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez
SAP2000	Avanzado	Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez

VI. REFERENCIAS

Nombre Completo	Cargo, Institución	Número de contacto
Ing. Max Palza Camere	Gerente de Proyecto, Construcción y Administración S.A	950 900 136
Ing. Anderson Oribe Alva	Especialista en Costos y Presupuestos, JJC	940 221 743
Ing. Edwin Portugal Colque	Gerente de Proyecto, Concesionaria Vial del Sur	958 954 106
Ing. Juan Arizabal Ramirez	Residente de Obra, JJC	962 277 015



CESAR ENRIQUE ALVARADO FLORIAN

Ingeniero Civil
Registro: CIP. N° 92626

CURRICULUM VITAE

DATOS PERSONALES

Fecha de Nacimiento: 01 de Noviembre de 1978
Dirección: Mz C40 lote 27 III Etapa, Urb. Manuel Arévalo
La Esperanza, Trujillo, La Libertad.
Teléfono: Celular - 948440821
E-mail: calvaradoflorian@hotmail.com, ceaf0122@gmail.com
D.N.I. N°: 18228266
Licencia de Conducir: A categoría: Dos Profesional B. N° D18228266.
Estado Civil: Casado.



RESUMEN

Colegiado desde Mayo 2007, N° CIP 92626. Con sólidos conocimientos de S10, COSTOS Y PRESUPUESTOS, Valorizaciones, Metrados, Programación de Obra, seguimiento y control de la misma. Así mismo con conocimientos en la construcción de estructuras de concreto simple y armado para obras viales y edificaciones en general. Profesional responsable y honesto con capacidad de análisis para resolver y tomar decisiones inmediatas en campo y oficina teniendo en cuenta las normas y especificaciones técnicas, reglamentos de construcción u otro documento contractual, proactivo y dinámico; trabajo en grupo y bajo presión con manejo de Personal en campo y oficina.

Dispuesto a asumir nuevos retos y oportunidades laborales que lleven a un crecimiento y desarrollo profesional.

1. FORMACIÓN ACADÉMICA

- **UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**
Egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil en Diciembre del 2004.
- **UNIVERSIDAD PRIVADA DE CIENCIAS APLICADAS**
Post Grado: Diplomado en "Gerencia de la Construcción" de Marzo a Julio 2012.
- **UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA.**
Post Grado: Diplomado de Especialización Profesional en: "INGENIERIA VIAL", aplicado al Diseño, Supervisión, Construcción, Mantenimiento y Rehabilitación de Carreteras, Puentes y Túneles. Del 02 de Agosto al 06 de Diciembre del 2020.

2. EXPERIENCIA PROFESIONAL / LABORAL

2.27. MOTAL ENGIL – PERU SA.

Empresa Portuguesa transnacional con presencia en varios países, dedicada a brindar servicios de Ingeniería y Construcción en el rubro de la minería, así como también en el rubro de la construcción, Ampliación, Mejoramiento y Conservación de Carreteras a nivel nacional. Cuenta con muchas obras de este tipo, construidas en todo el Perú

Nombre Contractual del Proyecto:

- ✓ "Servicio de Gestión, Mejoramiento y Conservación Vial por Niveles de Servicio del Corredor Vial N° 08 – Sector II: Carretera Emp. PE-3SD (Dv. Jabonillo) – Colcabamba – Dv. Callqui – Emp. PE-3SD (Milpo); Emp. HV-102 (Dv. Jabonillo) – Llocce Huantaccero – Emp. HV-102 (Chauquimarca); Emp. PE-3SD-Emp. HV-102 (Colcabamba) – Campo Amrinio – Pichiu.
- ✓ Incluye la construcción de Obras de Drenaje tales como:





CESAR ENRIQUE ALVARADO FLORIAN

Ingeniero Civil
Registro: CIP. N° 92626

- Alcantarillas TMC
- Badenes Concreto Armado
- Cunetas Revestidas

Cargo:

Ing. Especialista de Obras de Arte y Drenaje, desde el 04 de Enero 2021 a la actualidad.

2.26. CONSORCIO VIAL SELVA CENTRAL (CORPORACION MAYO – MPM)

Empresas dedicadas al rubro de la construcción, Ampliación, Mejoramiento y Conservación de Carreteras a nivel nacional. Cuenta con muchas obras de este tipo, construidas en todo el Perú, y para el presente proyecto se asocian para conformar el CONSORCIO VIAL SIERRA SELVA CENTRAL.

Nombre Contractual del Proyecto:

- ✓ "Servicio de Gestión, Mejoramiento y Conservación Vial por Niveles de Servicio del Corredor Vial Emp. PE-3S (Huayllapampa) – La Quinua – San Francisco – Puerto Ene – Tzomaveni – Cubantía y Ramal Puerto Anapati – Boca Sonoro – Punta Cerrera"
- ✓ Incluye la construcción de Obras de Drenaje tales como:
 - Alcantarillas TMC
 - Badenes Concreto Armado
 - Cunetas Revestidas
 - Subdrenes

Cargo:

Ing. Especialista de Obras de Arte y Drenaje, desde el 21 de Noviembre 2018 al 30 de Abril 2020.

Ing. Especialista de Obras de Arte y Drenaje, desde el 01 de Agosto al 31 de Diciembre 2020.

2.25. CONSORCIO VIAL SIERRA (CONCAR – ICCGSA)

Empresas dedicadas al rubro de la construcción, Ampliación, Mejoramiento y Conservación de Carreteras a nivel nacional. Cuenta con muchas obras de este tipo, construidas en todo el Perú, y para el presente proyecto se asocian para conformar el CONSORCIO VIAL SIERRA, desde el 08 de Febrero a la actualidad.

Nombre Contractual del Proyecto:

- ✓ "Servicio de Gestión, Mejoramiento y Conservación Vial por Niveles de Servicio del Corredor Vial Emp. PE-3S (Dv. Abancay) Chuquibambilla – Dv. Chalhuanhuacho – Santo Tomas – Velille – Yauri – Hector Tejada – Emp. 3S (Ayaviri)".
- ✓ Incluye la construcción de Obras de Drenaje tales como:

- Alcantarillas TMC	: 261.00 und
- Badenes Concreto Armado	: 23.00 und
- Cunetas Revestidas	: 17,268.00 m
- Subdrenes	: 3,720.00 m

Cargo: Ing. Especialista de Obras de Arte y Drenaje, desde el 06 de Junio 2016 al 31 de Octubre 2018.

2.24. PROGRAMA SUBSECTORIAL DE IRRIGACIONES (PSI)

Organismo descentralizado del sector agricultura, tiene por objetivo principal promover el desarrollo sostenible de los sistemas de riego en la costa y sierra, el fortalecimiento de las organizaciones de usuarios, el desarrollo de capacidades de gestión, así como la difusión del uso de tecnologías modernas de riego, para contribuir con el incremento de la producción y productividad agrícola, que permitirá mejorar la rentabilidad del agro y elevar los estándares de vida de los agricultores.

- ✓ Actividad de Prevención ante el Fenómeno del Niño: Descolmatación y Protección de Ambos márgenes del Río Sechín, Sectores de Tucushuanca, Huancamuña y San Luis, Distrito de Buenavista Alta – Provincia de Casma – Región Ancash.

Diciembre 2015 al 31 de Enero 2016

Cargo: Profesional de Monitoreo, Control y Seguimiento.





CESAR ENRIQUE ALVARADO FLORIAN

Ingeniero Civil
Registro: CIP. N° 92626

2.23. VICZUR CONTRATISTAS GENERALES E.I.R.L.

Empresa Constructora, con sede en la ciudad de Trujillo, dedicada al rubro de la construcción de obras Hidráulicas como canales de riego, obras viales, saneamiento, edificaciones. Con muchas obras ejecutadas en la sierra del departamento de la Libertad.

- ✓ "Mejoramiento del Canal de Regadío Pagash Bajo, Distrito de Salpo – Otuzco – La Libertad"

01 Julio al 31 de Noviembre 2015

Cargo: Oficina Técnica y apoyo en campo

2.22. CONSTRUCCION Y ADMINISTRACION S.A. HeH

Empresa de carácter internacional dedicada al rubro de la Construcción, con especialidad en obras Viales, edificaciones, sanitarias. Cuenta con muchas obras ejecutadas en Perú.

- ✓ "Servicio de Gestión y Conservación por Niveles de la Carretera Pimentel Emp. PE – 1N/ Chiclayo – Chongoyape – Puente Cumbil – Emp. PE–3N (Cochabamba) – Chota – Hualgayoc y Emp. 3N – Santa Cruz – Puente Cumbil"
(01 de Febrero 2013 hasta el 31 de Mayo 2015).

Cargo: Ingeniero Especialista en Obras de Arte y Drenaje.

- ✓ "Construcción de la Segunda Calzada de la Autopista del Sol, Tramo Sullana – Trujillo, Sub Tramo San Pedro de Lloc - Trujillo"
(02 de Setiembre 2013 hasta el 31 de Octubre 2014).

Construcción de la Autopista del Sol, el cual incluye 02 Pontones y 04 Puentes:

- Pontón km 662+072	Tramos / Luces = 1 tramo de 16.00 m
- Pontón km 662+824	Tramos / Luces = 1 tramo de 7.00 m
- Puente San José	Tramos / Luces = 1 tramo de 14.00 m
- Puente Careaga	Tramos / Luces = 5 tramos de 44.25 m
- Puente Arenita	Tramos / Luces = 3 tramos de 12.00 m
- Puente Chuiquito	Tramos / Luces = 2 tramos de 18.00 m

Cargo: Apoyo en Oficina Técnica – Costos y Valorizaciones

2.21. EN CONSTRUCCION Y ADMINISTRACION S.A. HeH.

Empresa de carácter internacional dedicada al rubro de la Construcción, con especialidad en obras Viales, edificaciones, sanitarias. Cuenta con muchas obras ejecutadas en Perú.

- ✓ Rehabilitación y Mejoramiento de la Carretera Trujillo – Huamachuco, Tramo Dv. Otuzco, Dv. Callacuyan. (20 de Junio del 2012 al 31 de Enero 2013).

- Control de calidad del concreto en planta, y del producto final en campo. Se logró optimizar la producción del concreto con el rendimiento requerido en cunetas triangulares y cabezales de alcantarillas tipo TMC.
- Se optimizó el consumo de materiales e insumos en la producción de los diferentes tipos de concreto, disminuyendo el porcentaje de desperdicios y aumentando el rendimiento del concreto en campo.
- Ubicación y control del cumplimiento de las especificaciones Técnicas en la construcción de Obras de Arte dentro del Proyecto.
- Todo el proceso de producción se ejecutó en planta de concreto artesanal construido por la empresa, con personal técnico y obreros (05), así como operadores de mixer (02) y retroexcavadora (01), de abastecimiento de agregados.

Cargo: Encargado de Producción, Control y Abastecimiento de Concreto para Obras de Arte y afores desde el km 45 al km 65.





CESAR ENRIQUE ALVARADO FLORIAN

Ingeniero Civil
Registro: CIP. N° 92626

2.20. CONSTRUCCION Y ADMINISTRACION S.A. HeH

Empresa de carácter internacional dedicada al rubro de la Construcción, con especialidad en obras Viales, edificaciones, sanitarias. Cuenta con muchas obras ejecutadas en Perú.

- ✓ "Servicio de Gestión y Conservación por Niveles de la Carretera Pimentel Emp. PE – 1N/ Chiclayo – Chongoyape – Puente Cumbil – Emp. PE–3N (Cochabamba) – Chota – Hualgayoc y Emp. 3N – Santa Cruz – Puente Cumbil" (10 de Enero 2011 hasta el 19 de Junio 2012).

Cargo: Ingeniero Especialista en Obras de Arte y Drenaje.

2.19. CONSORCIO SAN ANTONIO.

Empresa Trujillana dedicada al rubro de la Construcción, con especialidad en obras de edificación, Pavimentos, sanitarias. Cuenta con muchas obras ejecutadas y en ejecución en costa y sierra Libertea.

- ✓ Mejoramiento de Calles con Asfalto del Pueblo de Agalpampa, Distrito de Agalpampa, Provincia de Otuzco, La Libertad. (19 de Julio al 20 de Diciembre del 2010).

Cargo: Asistente de Residente de Obra.

- Cumplimiento de las especificaciones técnicas en la ejecución del proyecto, controlando y verificando principalmente el asfaltado con EMULSION ASFALTICA en las calles beneficiadas con el proyecto.
- Además de esto se ejecutaron obras de concreto simple $f_c=175$ kg/cm², como veredas, sardineles, cunetas urbanas tipo triangular, concreto armado $f_c=210$ kg/cm² en alcantarillas tipo marco.
- Se cumplieron las metas en el tiempo programado.

2.18. GRUPO C&CH CONTRATISTAS GENERALES SAC.

Empresa Trujillana dedicada al rubro de la Construcción, con especialidad en obras de edificación, Pavimentos, sanitarias. Cuenta con muchas obras ejecutadas y en ejecución en costa y sierra Libertea.

- ✓ Mejoramiento de la Infraestructura Deportiva en el Caserío de Coina, Distrito de Usquil, provincia de Otuzco, La Libertad. (04 de Enero al 18 Julio del 2010).

Cargo: Asistente en Oficina de Proyectos y Obras Civiles.

- Procesamiento de datos de campo, para la elaboración de planos de replanteo, elaboración de metrados para valorizaciones mensuales.
- Impulsar al avance de obra con el requerimiento a tiempo de materiales e insumos. Lográndose culminar a tiempo la losa deportiva con sus respectivas graderías, muros de contención de concreto armado, gradas de acceso, sistema de agua y desagüe.
- Se cumplieron las metas en el tiempo programado.

2.17. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHICAMA.

Municipalidad Distrital de Chicama, ubicada en el Valle del mismo nombre a 50 km aproximadamente al norte de la ciudad de Trujillo y a 30 minutos de viaje en carretera asfaltada.

- ✓ Elaboración de Estudio de Pre Inversión a Nivel de Perfil de Técnico de Proyectos: "Construcción de Plazuela Alan García del Distrito de Chicama"- "Construcción de Plazuela 11 de Febrero y Veredas del AA.HH. 11 de Febrero – Chicama".

Cargo: Ingeniero Consultor.

- Procesamiento de datos de campo, para la elaboración de planos y metrados, para elaboración del presupuesto referencial a nivel de perfil técnico de Pre Inversión.





CESAR ENRIQUE ALVARADO FLORIAN

Ingeniero Civil
Registro: CIP. N° 92626

2.16. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE RÁZURI-PUERTO CHICAMA.

Municipalidad Distrital de Rázuri-Puerto Chicama, ubicada en el Valle del mismo nombre a 83 km aproximadamente al norte de la ciudad de Trujillo y a 50 minutos de viaje en carretera asfaltada.

- ✓ Elaboración, Revisión, formulación y registro de Perfiles de Inversión Pública. (De Junio a Julio del 2009)

Cargo: Oficina de Gerencia de Obras Públicas, Desarrollo Urbano, Rural y Catastro.

Procesamiento de datos de campo, planos y metrados, para elaboración del presupuesto referencial a nivel de perfil técnico de Pre Inversión.

2.15. MUNICIPALIDAD DISTRITAL AGALLPAMPA.

Municipalidad Distrital Agallpampa, ubicada en la sierra Liberteña 75 km aproximadamente de la ciudad de Trujillo ya 02 horas de viaje en carretera asfaltada.

- ✓ Construcción de Pavimento Rígido en la Plaza de Armas de Yamobamba, Distrito de Agallpampa –Otuzco - La Libertad. (Noviembre del 2010)

Cargo: Supervisor de Obra.

- Velar por el fiel cumplimiento de las especificaciones técnicas y normas de construcción. Controlando desde procesos constructivos hasta normas básicas de seguridad y salud ocupacional en obra.
- Se ejecutaron partidas de movimiento de tierras como excavación a nivel de sub rasante, conformación de base granular, y pavimento rígido en concreto armado $f_c=210$ kg/cm², concreto simple en veredas, sardineles, cunetas.

2.14. MUNICIPALIDAD DISTRITAL AGALLPAMPA.

Municipalidad Distrital Agallpampa, ubicada en la sierra Liberteña 75 km aproximadamente de la ciudad de Trujillo ya 02 horas de viaje en carretera asfaltada.

- ✓ Construcción del Sistema de Alcantarillado La Morada, Distrito de Agallpampa –Otuzco - La Libertad. (04 Noviembre 2009 al 20 Enero 2010).

Cargo: Supervisor de Obra.

- Velar por el fiel cumplimiento de las especificaciones técnicas y normas de construcción. Controlando desde procesos constructivos hasta normas básicas de seguridad y salud ocupacional en obra.
- Se ejecutaron partidas de movimiento de tierras como excavación a nivel de sub rasante, relleno estructural con material de préstamo, Instalación de Tubería PVC Ø8", Ø10", instalación de conexiones domiciliarias, cajas de inspección. Obras de concreto simple $f_c=210$ kg/cm² en buzones h=1.20 m. y concreto armado $f_c=210$ kg/cm² buzones h=3.00 m. y Tanque Séptico.

2.13. MUNICIPALIDAD DISTRITAL AGALLPAMPA.

Municipalidad Distrital Agallpampa, ubicada en la sierra Liberteña 75 km aproximadamente de la ciudad de Trujillo ya 02 horas de viaje en carretera asfaltada.

- ✓ Construcción del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable Carata (Chagapampa) – Agallpampa. (03 Agosto al 31 Octubre 2009).

Cargo: Residente de Obra.

- Cumplimiento de las especificaciones técnicas en la ejecución del proyecto, controlando y verificando los trazos y replanteos y la ubicación de las estructuras de concreto $f_c=175$ kg/cm² como: Caja de captación, Reservorio Apoyado, Caseta de Válvulas, Cámara rompe presión tipo CRP-7.
- Se elaboró requerimiento de materiales, el control de los mismos, optimizando y disminuyendo desperdicios
- Control y manejo de personal en obra.
- Se cumplieron las metas en el tiempo programado.





CESAR ENRIQUE ALVARADO FLORIAN

Ingeniero Civil
Registro: CIP. N° 92626

2.12. MUNICIPALIDAD DISTRITAL AGALLPAMPA.

Municipalidad Distrital Agallpampa, ubicada en la sierra Liberteña 75 km aproximadamente de la ciudad de Trujillo ya 02 horas de viaje en carretera asfaltada.

- ✓ Construcción del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable- Agallpampa". (03 Agosto al 31 Octubre 2009)

Cargo: Residente de Obra.

- Cumplimiento de las especificaciones técnicas en la ejecución del proyecto, controlando y verificando los trazos y replanteos y la ubicación de las estructuras de concreto $fc=175 \text{ kg/cm}^2$ como: Caja de captación, Reservorio Apoyado, Caseta de Válvulas, Cámara rompe presión tipo CRP-7.
- Se elaboró requerimiento de materiales, el control de los mismos, optimizando y disminuyendo desperdicios
- Control y manejo de personal en obra.
- Se cumplieron las metas en el tiempo programado.

2.11. MUNICIPALIDAD DISTRITAL AGALLPAMPA.

Municipalidad Distrital Agallpampa, ubicada en la sierra Liberteña 75 km aproximadamente de la ciudad de Trujillo ya 02 horas de viaje en carretera asfaltada.

- ✓ Construcción de Losa Multiusos en la I.E. N° 80977 Caserío el Paraiso - Agallpampa". (02 Mayo a 30 Abril 2009).

Cargo: Supervisor de Obra.

- Velar por el fiel cumplimiento de las especificaciones técnicas y normas de construcción. Controlando desde procesos constructivos hasta normas básicas de seguridad y salud ocupacional en obra.
- Se ejecutaron partidas de movimiento de tierras como excavación para losa deportiva, nivelación y compactado, base granular. Concreto Simple $fc=175 \text{ kg/cm}^2$, juntas de dilatación, arcos de fierro y marcado con pintura.
- Se cumplieron las metas en el tiempo programado.

2.10. MUNICIPALIDAD DISTRITAL AGALLPAMPA.

Municipalidad Distrital Agallpampa, ubicada en la sierra Liberteña 75 km aproximadamente de la ciudad de Trujillo ya 02 horas de viaje en carretera asfaltada.

- ✓ Construcción de Aulas en la I.E. Sangallpampa Alta - Agallpampa". (03 Noviembre 2008 al 28 Febrero 2009)

Cargo: Supervisor de Obra.

- Velar por el fiel cumplimiento de las especificaciones técnicas y normas de construcción. Controlando desde procesos constructivos hasta normas básicas de seguridad y salud ocupacional en obra.
- Se ejecutaron partidas de movimiento de tierras como excavación para Cimientos corrido y zapatas, Concreto simple para cimentaciones, concreto armado para zapatas, columnas, vigas y techo aligerado, Instalaciones Eléctricas y Sanitarias.
- Se cumplieron las metas en el tiempo programado.

2.09. MUNICIPALIDAD DISTRITAL AGALLPAMPA.

Municipalidad Distrital Agallpampa, ubicada en la sierra Liberteña 75 km aproximadamente de la ciudad de Trujillo ya 02 horas de viaje en carretera asfaltada.

- ✓ Construcción de Posta Médica (Segundo Piso), El Paraiso - Agallpampa". (09 Julio al 30 Noviembre 2008).

Cargo: Supervisor de Obra.

- Velar por el fiel cumplimiento de las especificaciones técnicas y normas de construcción. Controlando desde procesos constructivos hasta normas básicas de seguridad y salud ocupacional en obra.
- Se ejecutaron verificó partidas de trazo y replanteo. Concreto armado en columnas, vigas y techo aligerado. Albañilería confinada de ladrillo King Kong.





CESAR ENRIQUE ALVARADO FLORIAN

Ingeniero Civil
Registro: CIP. N° 92626

2.08. MUNICIPALIDAD DISTRITAL AGALLPAMPA.

Municipalidad Distrital Agallpampa, ubicada en la sierra Liberteña 75 km aproximadamente de la ciudad de Trujillo ya 02 horas de viaje en carretera asfaltada.

- ✓ Construcción de Tópico Cushcanday - Agallpampa. (02 Mayo al 31 Octubre 2008).

Cargo: Supervisor de Obra.

- Velar por el fiel cumplimiento de las especificaciones técnicas y normas de construcción. Controlando desde procesos constructivos hasta normas básicas de seguridad y salud ocupacional en obra.
- Se ejecutaron verificó partidas de trazo y replanteo, movimiento de tierras como excavaciones para cimientos corrido y zapatas, Concreto armado $f_c=210$ kg/cm² zapatas en columnas, vigas y techo aligerado. Albañilería confinada de ladrillo King Kong, Instalaciones eléctricas y sanitarias.

2.07. AGUILAR SAC CONTRATISTAS GENERALES.

Empresa Trujillana dedicada al rubro de la construcción, con obras ejecutadas en la sierra Liberteña.

- ✓ Construcción de Losa Deportiva, Caserío Huacamochal" – Usquil". (01 de Julio al 30 de Setiembre 2008).

Cargo: Residente de Obra.

- Cumplimiento de las especificaciones técnicas en la ejecución del proyecto, controlando y verificando los trazos y replanteos y la ubicación de las estructuras de concreto $f_c=175$ kg/cm², graderías, Losa deportiva, Cerco de malla Olímpica.
- Se elaboró requerimiento de materiales, el control de los mismos, optimizando y disminuyendo desperdicios
- Control y manejo de personal en obra.
- Se cumplieron las metas en el tiempo programado.

2.06. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE USQUIL.

Distrito de Usquil ubicado en la sierra Liberteña a 45 km. Aproximadamente de la ciudad de Trujillo y 03 horas de viaje, a través de carretera asfaltada hasta la ciudad de Otuzco y continua con carretera a nivel de afirmado.

- ✓ Construcción de Poste Médica, Caserío Huacamochal" – Usquil". (01 Setiembre 2007 a Enero del 2008)

Cargo: Residente de Obra.

- Cumplimiento de las especificaciones técnicas en la ejecución del proyecto, controlando y verificando los trazos y replanteos y la ubicación de cimentación corrida y zapatas existentes. Concreto simple $f_c=175$ kg/cm² en cimentación corrida y sobrecimientos, concreto armada $f_c=210$ kg/cm² en zapatas, columnas, vigas, techo aligerado, escalera, tanque séptico, Instalaciones eléctricas y sanitarias.
- Se elaboró requerimiento de materiales, el control de los mismos, optimizando y disminuyendo desperdicios
- Control y manejo de personal en obra.
- Se cumplieron las metas en el tiempo programado.

2.05. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE USQUIL.

Distrito de Usquil ubicado en la sierra Liberteña a 45 km. Aproximadamente de la ciudad de Trujillo y 03 horas de viaje, a través de carretera asfaltada hasta la ciudad de Otuzco y continua con carretera a nivel de afirmado.

- ✓ Revestimiento de canal de riego Iguspampa la Banda, Distrito de Usquil-Otuzco-La Libertad. (01 Setiembre 2007 a Enero 2008).

Cargo: Residente de Obra.





CESAR ENRIQUE ALVARADO FLORIAN

Ingeniero Civil

Registro: CIP. N° 92626

- Cumplimiento de las especificaciones técnicas en la ejecución del proyecto, controlando y verificando los trazos y replanteos y la ubicación de las **Obras de Arte** de concreto simple y armado. Bocatoma, Desarenador, toma lateral, cajas disipadoras de energía, alcantarillas tipo marco.
- Producción y control de concreto para obras de arte.
- Control y manejo de personal en obra.
- Se cumplieron las metas en el tiempo programado.

2.04. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE USQUIL.

Distrito de Usquil ubicado en la sierra Liberteña a 45 km. Aproximadamente de la ciudad de Trujillo y 03 horas de viaje, a través de carretera asfaltada hasta la ciudad de Otuzco y continua con carretera a nivel de afirmado.

- ✓ Mejoramiento de la Transitabilidad en la Trocha Carrozable, Tramo Caserío Coina - Chasimalca. (01 Julio al 30 de Setiembre 2007).

Cargo: Residente de Obra.

- Trazo y Replanteo de eje de Carretera. Control de materiales e insumos utilizados en obra, requerimiento de los mismos.
- Seguimiento y control de los avances semanal y mensual, según lo programado.
- Control de maquinaria pesada.
- Inicio de negociaciones para liberación de áreas para la Vía a mejorar y ampliar, ejecutando levantamiento topográfico y trazo del eje y anchos de vía, identificando propiedades privadas y el área de las mismas.

2.03. MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE USQUIL.

Distrito de Usquil ubicado en la sierra Liberteña a 45 km. Aproximadamente de la ciudad de Trujillo y 03 horas de viaje, a través de carretera asfaltada hasta la ciudad de Otuzco y continua con carretera a nivel de afirmado.

- ✓ Asistente adjunto de la Oficina Técnica de Estudios y Obras. (01 Abril al 30 de Abril 2007).

Cargo: Asistente Adjunto del Jefe de Oficina Técnica de Estudios y Obras.

- Elaboración de presupuestos y metrados para elaboración de Proyectos, verificación de metrados en campo y oficina en la ejecución de proyectos. Emisión de informe técnico y económico del mismo.
- Requerimiento de materiales para la ejecución de los proyectos.
- Control y manejo de personal en obra.

2.02. SERVICIO DE ADMINISTRACION TRIBUTARIA TRUJILLO SATT.

Institución de carácter gubernamental administrada por la Municipalidad Provincial de Trujillo, dedicada a la recaudación de impuestos prediales, vehiculares, etc.

- ✓ (Prácticas Profesionales, 02 Octubre al 31 Diciembre 2006)

Cargo: Fiscalizador Predial en campo.

- Verificación de predios y catastro urbanos, dentro de la jurisdicción del Distrito de Trujillo.
- Se cumplieron con las metas en los sectores de Natasha Alta, Covicorti, El Bosque, Santa Inés.

2.01. CONSORCIO MINERO HORIZONTE SA.

Empresa Minera dedicada principalmente a la explotación del Oro, ubicada en la serranía, al Este del Departamento de La Libertad, Provincia de Patate, Centro Poblado de Retamas.

- ✓ (Prácticas Profesionales, del 15 de Agosto al 21 de Noviembre 2005).

Cargo: Encargado de la ejecución del Proyecto: "Estudio Definitivo del Depósito de Relaves Filtrados y del Depósito de Desmonte de Mina en la Quebrada Curabamba.





CESAR ENRIQUE ALVARADO FLORIAN

Ingeniero Civil
Registro: CIP. N° 92626

- Control diario de volúmenes de material de desmonte de mina transportados y compactados en obra y control de maquinaria pesada.
- Control de densidades de campo y niveles en capaz de 0.30m, en la ejecución del depósito de relaves mineros.
- Trazo y replanteo de ejes y construcción de obras de arte como Cunetas de Coronación de concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$, y drenes franceses.

3.0 CURSOS Y CONFERENCIAS

- **CURSO ESPECIALIZADO: Ley de Contrataciones Aplicado a Obras Públicas, Ley 30225 y Reglamento D.S. 350-2015-EF**
Organiza: Instituto de Construcción y Gerencia ICG. 02 y 03 Abril 2016
- **CURSO: Gestión de Proyectos con Project y Primavera P6**
Organiza: Colegio de Ingenieros del Perú, Sede La Libertad. Julio a Agosto 2015
- **CURSO: Elaboración de Expedientes Técnicos, Valorizaciones y Liquidaciones de Obras Públicas.**
Organiza: CAPI - Trujillo Mayo 2012.
- **CONFERENCIA: Tecnología de Pavimentos**
Organiza: ICG - Trujillo Noviembre 2008
- **CURSO: S10 WIN. Costos y Presupuestos.**
Organiza: SENCICO, Setiembre del 2003
- **CURSO TALLER: Control de Proyectos en Carreteras**
Organiza: IFIC - UNI (12 horas completas) Julio del 2020
- **CURSO DE ESPECIALIZACION: Hidrología y Drenaje Vial**
Organiza: 100%INGENIEROS, del 04 al 12 de Setiembre del 2020, duración 20 horas académicas.
- **CURSO DE ESPECIALIZACION: Hidrología, Hidráulica y Drenaje de Carreteras.**
Organiza: Néstor Huamán & Asociados, del 12 al 13 de Setiembre 2020, duración 20 horas lectivas.
- **CURSO DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL: Fundamentos de Diseño y Construcción para Puentes de Concreto Pre esforzado.**
Organiza: IDEC VIAL, del 20 de Noviembre al 05 de Diciembre del 2020, duración 40 horas académicas.
- **CURSO DE ESPECIALIZACION: Hidrología y Drenaje en Carreteras.**
Organiza: 100%INGENIEROS, del 10 al 28 de Abril del 2021, duración 40 horas académicas.

4.0 POST-GRADO.

- **DIPLOMADO: "Gerencia de la Construcción"**
Universidad Privada de Ciencias (UPC) Marzo a Julio del 2012.
- **DIPLOMADO DE ESPECIALIZACIÓN PROFESIONAL: "INGENIERIA VIAL".** Aplicado al Diseño, Supervisión, Construcción, Mantenimiento y Rehabilitación de Carreteras, Puentes y Túneles". Del 02 de Agosto al 06 de Diciembre 2020, duración 384 horas académicas.

5.0 IDIOMAS

- **INGLES**
Nivel: Básico





CESAR ENRIQUE ALVARADO FLORIAN

Ingeniero Civil
Registro: CIP. N° 92626

6.0 COMPUTACIÓN

- **Microsoft Office**
- **Auto Cad**
Nivel Intermedio.
- **Ms Project**
Nivel Intermedio y en proceso de estudio.
- **Primavera P6**

7.0 REFERENCIAS

- **Ing. Civil Roberto Cruz Coronel**
Jefe del área de Proyectos – Consorcio Minero Horizonte SA
Teléfono 01 6181000 Anexo 1724 Unidad Parcoy. RPC: 949144717
Correo: rcruz@cmh.com.pe
- **Econ. Juan de La Rosa.**
Gerente General – Grupo C & CH Contratistas Generales S.A.C
Celular: 948589689
- **Ing. Antonio R. Castillo Sánchez.**
Gerente General – CONSORCIO SAN ANTONIO
Celular: 976057778
- **Ing. Anderson Oribe Alva**
Gerente de Proyectos.
Celular: 940221743
- **Ing. Heriberto Anibal Martel Quintana**
Residente de Obra: "Construcción Autopista del Sol Sub Tramo: Trujillo – Pacasmayo" GRUPO CASA CONTRATISTAS & HeH
Celular: 969380587
- **Ing. Evert Romero Tucto.**
Residente del Proyecto: "Servicio de Gestión y Conservación por Niveles de la Carretera Pimentel Emp. PE – 1N/ Chiclayo – Chongoyape – Puente Cumbil – Emp. PE-3N (Cochabamba) – Chota Hualgayoc y Emp. 3N – Santa Cruz – Puente Cumbil"
GRUPO CASA CONTRATISTAS & HeH
Celular: 976988837
- **Lic. Victor Aquiles Ponce Zavaleta.**
Gerente General – VICZUR CONTRATISTAS GENERALES E.I.R.L.
Celular: 961002120
- **Ing. Elmer Cirilo Chapi.**
Gerente Vial – Consorcio Vial Sierra
Celular: 999485831
- **Ing. Leonardo Chura.**
Gerente Vial – Proyecto la Quinua – Consorcio Vial Selva Central
Celular: 986097769 – 949555356.
- **Ing. Pablo Cabanillas Barahona.**
Gerente Vial – Proyecto la Quinua – Consorcio Vial Selva Central.
Celular: 975165267



CURRICULUM VITAE



DATOS PERSONALES

- 1.1. **NOMBRES Y APELLIDOS:**
Alex Herencia Guerra
- 1.2. **FECHA DE NACIMIENTO**
28-OCTUBRE-1978
- 1.3. **EDAD** : 40 años
- 1.4. **D.N.I.** : 80370602
- 1.5. **R.U.C.** : 10803706021
- 1.6. **CONSUCODE** : S0622002
- 1.7. **LIC. DE CONDUCIR** : A-2B
- 1.8. **COLEGIATURA** : CIP N° 121312
- 1.9. **LUGAR DE NACIMIENTO**
- **DISTRITO** : Juliaca
 - **PROVINCIA** : San Román
 - **DEPARTAMENTO** : Puno
- 1.10. **DOMICILIO LEGAL:**
Jr. Ayacucho N° 120
- 1.11. **TELEFONO:**
Cel. 950997616
- 1.12. **EMAIL:**
gerra299@hotmail.com

II. FORMACION ACADEMICA

- 2.1. **ESTUDIO PRIMARIOS:**
- C.E.P. N° 71016 "María Auxiliadora"
- 2.2. **ESTUDIOS SECUNDARIO:**
- G.U.E. "José Antonio Encinas"
- 2.3. **ESTUDIOS PROFESIONALES:**
- Universidad Andina "NESTOR CACERES VELASQUEZ"
 - Facultad "INGENIERIA CIVIL"
 - GRADO ACADEMICO: **Ingeniero Civil**
 - EGRESADO DE LA ESCUELA DE POST GRADO DE LA UANCV
MAESTRIA EN INGENIERIA CIVIL MENCION "GEOTECNIA Y
TRANSPORTES"

III. **EXPERIENCIA LABORAL COMO SUPERVISOR, RESIDENTE, EVALUADOR Y PROYECTISTA**

PROYECTO	CARGO	AÑO
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE SALUD EN EL HOSPITAL DE APOYO DE ILAVE PROVINCIA DEL COLLAO REGION PUNO"	RESIDENTE DE OBRA	2018
"CONSTRUCCION DEL CENTRO COMERCIAL BOLIVIA – TACNA DE LA PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TACNA"	RESIDENTE DE OBRA	2016
"INSTALACION Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE PROTECCION CONTRA INUNDACIONES EN EL CENTRO POBLADO DE YANAMAYO Y EL SECTOR DE YURAJMAYO, MARGEN IZQUIERDA DEL RIO TAMBOPATA DEL DISTRITO DE SAN JUAN DEL ORO-SANDIA-PUNO"	EVALUADOR	2016
"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL DE APOYO ILAVE-PROVINCIA DE EL COLLAO-REGION PUNO"	EVALUADOR	2016
"MEJORAMIENTO DEL ESTADIO MUNICIPAL CESAR RAUL CARRERA DEL DISTRITO DE AZANGARO PROVINCIA DE AZANGARO PUNO"	EVALUADOR	2016
"INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA SANTA MONICA EN EL DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN-PUNO"	EVALUADOR	2016
"INSTALACION DEL SERVICIO EDUCATIVO DEL NIVEL SECUNDARIO EN LA I.E.S. RODOLFO DIESEL, DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA SAN ROMAN-PUNO"	EVALUADOR	2016
"MEJORAMIENTO DE MUROS DE CONTENCIÓN Y CANAL CENTRAL DE EVACUACION DE AGUAS PLUVIALES DE LA LOCALIDAD DE CABANA, DISTRITO DE CABANA-SAN ROMAN-PUNO"	EVALUADOR	2016
"MEJORAMIENTO DE LA DEFENSA RIVEREÑA EN LAS MARGENES DERECHA E IZQUIERDA DEL RIO RAMIS EN LOS TRAMOS SACASCO, COLLANA, CHACAMARCA, PATASCACHI, YANAOCO, TUNIGRANDE, RAMIS Y BALSAPATA DE LAS PROVINCIAS DE HUANCANE Y AZANGARO-REGION PUNO"	EVALUADOR	2015
DIRECCION REGIONAL DE TRANSPORTES, COMUNICACIONES, VIVIENDA Y CONSTRUCCION DE PUNO	PROYECTISTA	2015
"MEJORAMIENTO DE SERVICIOS DE LA EDUCACION INICIAL EN LA I.E.I. 87-INCHUPALLA DEL DISTRITO DE INCHUPALLA DE HUANCANE DE PARTAMENTO DE PUNO"	RESIDENTE DE OBRA	2014
"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO DE LA I.E.S. AGROPECUARIO DEL CENTRO POBLADO DE AJATIRA, DISTRITO DE PEDRO VILCAPAZA-SAN ANTONIO DE PUTINA-PUNO"	RESIDENTE DE OBRA	2014
"CONSTRUCCION DEL CERCO PERIMETRICO DE LA I.E.S AGROPECUARIO DEL CENTRO POBLADO DE AJATIRA,	RESIDENTE DE OBRA	2014

DISTRITO DE PEDRO VILCA APAZA – SAN ANTONIO DE PUTINA – PUNO”		
“MEJORAMIENTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA INICIAL N° 823 CESAR VALLEJO-SANTIAGO GIRALDO, DISTRITO DE PUTINA, PROVINCIA DE SAN ANTONIO DE PUTINA-PUNO”	PROYECTISTA	2014
“MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS EN LA I.E.I. PEDRO VILCAPAZA, DISTRITO DE PUTINA, PROVINCIA DE SAN ANTONIO DE PUTINA-PUNO”	PROYECTISTA	2014
“MEJORAMIENTO DEL COMPLEJO DE PORTIVO DEN EL BARRIO SAN ANTONIO DE LA CIUDAD DE PUTINA, DISTRITO DE PUTINA, PROVINCIA DE SAN ANTONIO DE PUTINA-PUNO”	PROYECTISTA	2014
“MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL MERCADO CENTRAL DE ABASTOS INMACULADA CONCEPCION DE LA CIUDAD DE PUTINA, PROVINCIA DE SAN ANTONIO DE PUTINA-PUNO”	PROYECTISTA	2014
“MEJORAMIENTO DE SERVICIO EDUCATIVO EN LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA TUPAC AMARU DEL DISTRITO DE PAUCARCOLLA-PUNO”	RESIDENTE DE OBRA	2013
“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE PRODUCTOS DE PRIMERA NECESIDAD EN EL DISTRITO DE POTONI-AZANGARO – PUNO”	EVALUADOR	2013
“MEJORAMIENTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS DE I.E.P N° 72286 JOSE ANTONIO ENCINAS: Y MEJORAMIENTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS I.E.P N° 72296 DE YOCAHUE”	RESIDENTE DE OBRA	2013
“INSTALACION DE SEMAFOROS Y SEÑALIZACION DE VIAS URBANA EN LA CIUDAD DE MACUSANI – PROVINCIA CARABAYA – PUNO”	RESIDENTE DE OBRA	2012
“REHABILITACION DE AMBIENTES DE USOS MULTIPLES DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL SAN ANTONIO DE PUTINA-PUNO”	SUPERVISOR DE OBRA	2012
“MEJORAMIENTO DE SERVICIO EDUCATIVO BRINDADO EN LA I.E.S INDUSTRIAL DE NUÑANI-AZANGARO-PUNO”	RESIDENTE DE OBRA	2012
“CONSTRUCCION DE CERCO PERIMETRICO – TALLER MUNICIPAL”	SUPERVISOR DE OBRA	2012
“CONSTRUCCION DE SS HH EN IEP N° 72667 SAN ANTONIO DE LA LOCALIDAD DE PUTINA”	SUPERVISOR DE OBRA	2011
“CONSTRUCCION DE SS HH EN IEP N° 72126 GLORIOSO SANTIAGO GIRALDO DE LA LOCALIDAD DE PUTINA”	SUPERVISOR DE OBRA	2011
“FOTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE ATENCION INTEGRAL PARA NIÑOS Y NIÑAS DE LOS WAWA WASIS DE PUTINA”	SUPERVISOR DE OBRA	2011
“CONSTRUCCION DE CERCO PERIMETRICO I.E.P. N° 70597 INCASAYA”	RESIDENTE DE OBRA	2011
“MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD RESOLUTIVA DEL PUESTO DE SALUD CHAÑOCAHUA”	ASISTENTE TECNICO	2010
“CONSTRUCCION DE PALACIO MUNICIPAL DE OLLACHEA DEL DISTRITO DE OLLACHEA – PROVINCIA DE CARABAYA - PUNO”	ASISTENTE TECNICO	2009

IV. CURSOS Y CAPACITACIONES:

CURSO – DIPLOMADO	AÑO
Curso de capacitación de Microsoft Project 2016	JUNIO 2018
Curso de capacitación de AutoCAD para Ingenieros	ABRIL 2018
Curso de capacitación en S-10 Costos y Presupuestos	FEBRERO 2018
Curso Taller "Ofimática Aplicada"	FEBRERO 2018
Diploma costos y presupuestos con S10 y MS Project 2013	ENERO 2018
Curso de Capacitación Costos y Presupuestos en Obras Viales	DICIEMBRE 2017
I Congreso de Geotecnia y Pavimentos	JUNIO 2016
Curso de MS Excel, Etabs, Autocad I, Autocad II	SETIEMBRE 2009
Curso de Ingles Básico	SETIEMBRE 2009

- **CONTRATO DE DOCENTE:** UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ" – JULIACA CAP INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL
DOCENTE EN: PROGRAMA BECA 18 CICLO PROPEDEUTICO (MATEMATICA I, II)
- **CONTRATO DE DOCENTE:** UNIVERSIDAD ANDINA "NESTOR CACERES VELASQUEZ" – JULIACA CAP INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL
DOCENTE EN: ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS, MECÁNICA DE FLUIDOS I Y II, TOPOGRAFÍA I
- **CONTRATO DE DOCENTE:** UNIVERSIDAD PERUANA UNION SEDE – JULIACA CAP DE INGENIERIA CIVIL
DOCENTE EN: CONSTRUCCIONES I


.....
Alex Herencia Guerra
ING. CIVIL

ANEXO 3

TABLAS DEL DISEÑO DE MEZCLA ACI - 211

Tabla 55. Para calcular la resistencia a la compresión promedio

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO	
f'c	f'cr
f'c < 210	f'c + 70
210 < f'c < 350	f'c + 84
f'c >= 350	f'c + 98

Nota: La Resistencia a la compresión determinar qué parámetros deben medirse.
Fuente: American Concrete Institute (ACI), Julio, 2016.

Tabla 56. Elección del asentamiento (Slump)

Consistencia de Concreto	Asentamiento (Slump)	Trabajabilidad
Seca	0" - 2"	Poco Trabajable
Plástica	3" - 4"	Trabajable
Fluida	>=5"	Muy Trabajable

Nota: Si las especificaciones técnicas de obra requieren que el concreto tenga una determinada consistencia.

Fuente: American Concrete Institute (ACI), Julio, 2016.

Tabla 57. Estimación del volumen de agua de mezclado y contenido de aire.

VOLUMEN UNITARIO DE AGUA								
Asentamiento	Agua, en L/m ³ , para los tamaños max nominales de agregado grueso y consistencia indicados							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concreto Sin Aire Incorporado (No Hay Congelamiento)								
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 (Congelamiento)								
1 a 2	181	175	168	160	150	142	122	107
3 a 4	202	193	184	175	165	157	133	119
6 a 7	216	205	197	184	174	166	154	

Nota: Requerimientos aproximados de agua de mezclado y de contenido de aire para diferentes valores de asentamiento y tamaños máximos de agregados. Permite determinar qué parámetros deben medirse.

Fuente: American Concrete Institute (ACI), Julio, 2016.

Tabla 58. *Peso del agregado grueso por unidad de volumen del concreto.*

PESO DEL AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DEL CONCRETO				
TMN del Agregado Grueso	Volumen de agregado Grueso, seco y compactado, para diversos modulos de fineza del agregado fino			
	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.5	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.70
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

*Nota: El tamaño máximo nominal de la muestra y el módulo de fineza.
Fuente: American Concrete Institute (ACI), Julio, 2016.*

Tabla 59. *El Contenido de aire atrapado.*

CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	
Tamaño Maximo Nominal	Aire Atrapado
3/8"	3.0%
1/2"	2.5%
3/4"	2.0%
1"	1.5%
1 1/2"	1.0%
2"	0.5%
3"	0.3%
6"	0.2%

*Nota: Selección del tamaño máximo nominal para seleccionar el contenido de aire atrapado.
Fuente: American Concrete Institute (ACI), Julio, 2016.*

Tabla 60. Relación agua cemento a/c vs f'c.

RESISTENCIA AGUA CEMENTO POR RESISTENCIA		
f'cr 28 días	Relacion: agua - cemento de diseño en peso	
	Concretos Sin Aire Incorporado	Concretos Con Aire Incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.4
400	0.43	--
450	0.38	---

Nota: En esta tabla se obtiene la relación a/c más el cálculo de la resistencia a la compresión promedio.

Fuente: American Concrete Institute (ACI), Julio, 2016.

ANEXO 4

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS ACI - 211

Metro cúbico de concreto con cemento Rumi IP							
Diseño:	ACI-211, a/c=0.56 por Resistencia						
Ubicación:	Juliaca						
Jornada :	8 horas						Unidad: m3
Cuadrilla:	1 operario + 1 oficial + 2 peones						
Rendimiento:	Mano de Obra=12m ³ /día, Equipo=12 m ³ /día.						
Descripción	Unid.	Cuadrilla	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES							
Cemento Portland Tipo I	bls.		8.70	26.40	229.68		21
Agregado Fino	m3		0.39	28.57	11.06		38
Agregado Grueso	m3		0.62	28.57	17.77		
Agua	m3		0.211	2.5	0.53		
Gasolina 84 oct	gal		0.3	13.6	4.08		
				Costo de Material		258.51	
MANO DE OBRA							
Operario	hh	1	0.667	11.91	7.94		47
Oficial	hh	1	0.667	10.23	6.82		47
Peon	hh	2	1.333	10.40	13.87		47
				Costo de Mano de Obra		28.63	
EQUIPO, HERRAMIENTAS							
Vibrador Concreto 4hp 2.40"	hm	1	0.667	15.50	10.33		
Mezcladora Concreto 11 p3	hm	1	0.667	15.50	10.33		48
Herramientas (3% M.O.)	%		0.03	28.63	0.86		37
				Costo de Equipo, Herramientas		21.53	
				TOTAL		308.66	

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS ACI - 211							
Metro cúbico de concreto con cemento Yura Tipo I							
Diseño:	ACI-211, a/c=0.56 por Resistencia						
Ubicación:	Juliaca						
Jornada :	8 horas						Unidad: m3
Cuadrilla:	1 operario + 1 oficial + 2 peones						
Rendimiento:	Mano de Obra=12m ³ /día, Equipo=12 m ³ /día.						
Descripción	Unid.	Cuadrilla	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES							
Cemento Portland Tipo I	bls.		8.70	25.00	217.50		21
Agregado Fino	m3		0.39	28.57	11.06		38
Agregado Grueso	m3		0.62	28.57	17.77		
Agua	m3		0.211	2.5	0.53		
Gasolina 84 oct	gal		0.3	13.6	4.08		
					Costo de Material	250.93	
MANO DE OBRA							
Operario	hh	1	0.667	11.91	7.94		47
Oficial	hh	1	0.667	10.23	6.82		47
Peon	hh	2	1.333	10.40	13.87		47
					Costo de Mano de Obra	28.63	
EQUIPO, HERRAMIENTAS							
Vibrador Concreto 4hp 2.40"	hm	1	0.667	15.50	10.33		
Mezcladora Concreto 11 p3	hm	1	0.667	15.50	10.33		48
Herramientas (3% M.O.)	%		0.03	28.63	0.86		37
					Costo de Equipo, Herramientas	21.53	
					TOTAL	301.09	

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS ACI - 211							
Metro cúbico de concreto con cemento Frontera IP							
Diseño:	ACI-211, a/c=0.56 por Resistencia						
Ubicación:	Juliaca						
Jornada :	8 horas						Unidad: m3
Cuadrilla:	1 operario + 1 oficial + 2 peones						
Rendimiento:	Mano de Obra=12m ³ /día, Equipo=12 m ³ /día.						
Descripción	Unid.	Cuadrilla	Cantidad	P. Unitario	Parcial	Total	I. U.
MATERIALES							
Cemento Portland Tipo I	bls.		8.70	23.50	204.45		21
Agregado Fino	m3		0.38	28.57	10.97		38
Agregado Grueso	m3		0.62	28.57	17.77		
Agua	m3		0.211	2.5	0.53		
Gasolina 84 oct	gal		0.3	13.6	4.08		
Costo de Material						233.19	
MANO DE OBRA							
Operario	hh	1	0.667	11.91	7.94		47
Oficial	hh	1	0.667	10.23	6.82		47
Peon	hh	2	1.333	10.40	13.87		47
Costo de Mano de Obra						28.63	
EQUIPO, HERRAMIENTAS							
Vibrador Concreto 4hp 2.40"	hm	1	0.667	15.50	10.33		
Mezcladora Concreto 11 p3	hm	1	0.667	15.50	10.33		48
Herramientas (3% M.O.)	%		0.03	28.63	0.86		37
Costo de Equipo, Herramientas						21.53	
TOTAL						283.34	

ANEXO 5

FICHAS

TÉCNICAS DE LAS MARCAS DE CEMENTO FRONTERA,
RUMI Y YURA



IP CEMENTO RUMI

Alta Durabilidad

DESCRIPCIÓN

EL CEMENTO CLÁSICO DE ALTA DURABILIDAD

RUMI IP es un cemento elaborado bajo los más estrictos estándares de la industria cementera, colaborando con el medio ambiente, debido a que en su producción se reduce ostensiblemente la emisión de CO₂, contribuyendo a la reducción de los gases con efecto invernadero.

Es un producto fabricado a base de Clinker de alta calidad, puzolana natural de origen volcánico de alta reactividad y yeso. Esta mezcla es molida industrialmente en molinos de última generación, logrando un alto grado de finura. La fabricación es controlada bajo un sistema de gestión de calidad certificado con ISO 9001 y de gestión ambiental ISO 14001, asegurando un alto estándar de calidad.

Sus componentes y la tecnología utilizada en su fabricación, hacen que el CEMENTO DE ALTA DURABILIDAD RUMI TIPO IP, tenga propiedades especiales que otorgan a los concretos y morteros cualidades únicas de ALTA DURABILIDAD, permitiendo que el concreto mejore su resistencia e impermeabilidad y también pueda resistir la acción del intemperismo, ataques químicos (aguas saladas, sulfatadas, ácidas, desechos industriales, reacciones químicas en los agregados, etc.), abrasión, u otros tipos de deterioro.

Puede ser utilizado en cualquier tipo de obras de infraestructura y construcción en general. Especialmente para OBRAS DE ALTA EXIGENCIA DE DURABILIDAD.

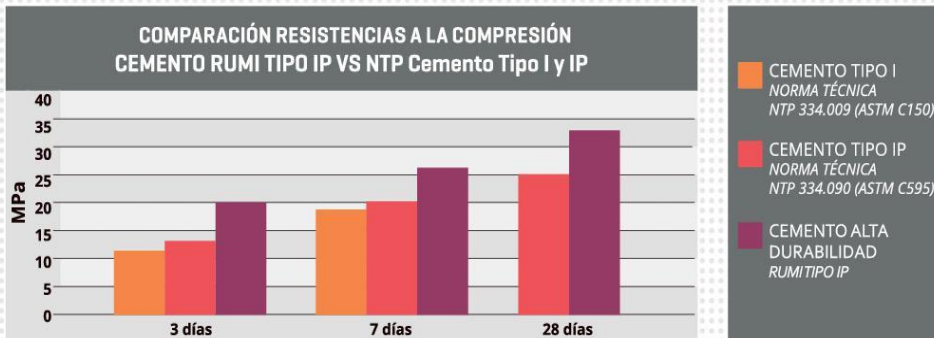
DURABILIDAD

“Es aquella propiedad del concreto endurecido que define la capacidad de éste para resistir la acción agresiva del medio ambiente que lo rodea, permitiendo alargar su vida útil”.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

REQUISITOS QUÍMICOS	CEMENTO RUMI TIPO IP		REQUISITOS NORMA NTP 334.090 ASTM C-595		REQUISITOS NORMA NTP 334.009 ASTM C-150 (CEMENTO TIPO I)	
MgO (%)			6.00 Máx.			
SO ₃ (%)	1.5 a 3.0		4.00 Máx.			
Pérdida por ignición (%)	1.5 a 4.0		5.00 Máx.			
REQUISITOS FÍSICOS						
Peso específico (gr/cm ³)	2.75 a 2.85		-			
Expansión en autoclave (%)	0.07 a 0.03		-0.20 a 0.80			
Fraguado Vicat inicial (minutos)	170 a 270		45 a 420			
Contenido de aire	2.5 a 8.0		12 Máx			
Resistencia a la compresión						
	Kgf/cm ²	MPa	Kgf/cm ²	MPa	Kgf/cm ²	MPa
3 días	175 a 200	17.1 a 19.6	133 Mín	13	122 Mín	12Mín
7 días	225 a 255	22 a 25	204 Mín	20	194 Mín	19 Mín
28 días	306 a 340	30 a 33.3	255 Mín	25	-	-
Resistencia a los sulfatos						
	%		%			
% Expansión a los 6 meses	< 0.04		0.05 Máx			
% Expansión a 1 año	< 0.05		0.10 Máx			

COMPARATIVO CON REQUISITOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE NORMAS TÉCNICAS



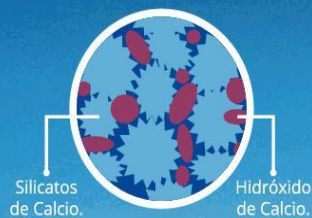
OTRAS PROPIEDADES

1 ALTA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Debido a su contenido de puzolana natural de origen volcánico, la cual tiene mayor superficie específica interna en comparación con otros tipos de puzolanas, hacen que el CEMENTO DE ALTA DURABILIDAD RUMI IP desarrolle con el tiempo resistencias a la compresión superiores a las que ofrecen otros tipos de cemento.

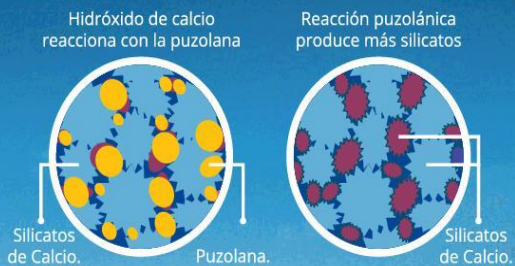
Los silicatos de la puzolana reaccionan con el hidróxido de calcio liberado de la reacción de hidratación del cemento formando silicatos cálcicos que son compuestos hidráulicos que le dan una resistencia adicional al cemento, superando a otros tipos de cemento que no contienen puzolana.

CON CEMENTO TIPO I



El cemento Tipo I produce un 75% de silicatos de calcio (resistencia), el otro 25% es hidróxido de calcio que no ofrece resistencia y es susceptible a los ataques químicos, produciendo erosiones y/o expansiones.

CON CEMENTO DE ALTA DURABILIDAD RUMI IP



La puzolana que contiene el cemento ALTA DURABILIDAD RUMI IP, reacciona con el hidróxido de calcio, produciendo más silicatos de calcio, lo que otorga mayor resistencia, sellando los poros haciendo un concreto más impermeable.



2 RESISTENCIA AL ATAQUE DE SULFATOS Y CLORUROS

El hidróxido de calcio, liberado en la hidratación del cemento, reacciona con los sulfatos produciendo sulfato de calcio deshidratado que genera una expansión del 18% del sólido y produce también etringita que es el compuesto causante de la fisuración del concreto.

Debido a la capacidad de la puzolana de Rumi para fijar este hidróxido de calcio liberado y a su mayor impermeabilidad, el CEMENTO ALTA DURABILIDAD RUMI IP es resistente a los sulfatos, cloruros y al ataque químico de otros iones agresivos.

Resultados de laboratorio demuestran que el CEMENTO ALTA DURABILIDAD RUMI IP, tiene mayor resistencia a los sulfatos que el cemento Tipo V.



3 MAYOR IMPERMEABILIDAD

El CEMENTO ALTA DURABILIDAD RUMI IP, produce mayor cantidad de silicatos cálcicos, debido a la reacción de los silicatos de la puzolana con los hidróxido de calcio producidos en la hidratación del cemento disminuyendo la porosidad capilar, así el concreto se hace más impermeable y protege a la estructura metálica de la corrosión.

4 REDUCE LA REACCIÓN NOCIVA ÁLCALI - AGREGADO

La puzolana de Yura remueve los álcalis de la pasta de cemento antes que estos puedan reaccionar con los agregados evitando así la fisuración del concreto debido a la reacción expansiva álcali - agregado, ante la presencia de agregados álcali reactivos.

El ensayo de expansión del mortero es un requisito opcional de los cementos portland puzolánicos y se solicita cuando el cemento es utilizado con agregados álcali reactivos.

El CEMENTO ALTA DURABILIDAD RUMI IP cumple con este requisito opcional demostrado en ensayos de laboratorio. Así se demuestra la efectividad de su puzolana en controlar la expansión causada por la reacción entre los agregados reactivos y los álcalis del cemento.



5 RECOMENDACIONES DE USO

- Curado adecuado con abundante agua.
- Mantener humectada la superficie para lograr la mayor resistencia y evitar fisuramiento por excesivo secado.
- Tomar precauciones para el adecuado curado en vaciados cuando se presentan bajas temperaturas.
- Asesorarse siempre con un profesional de la construcción/ingeniero civil.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

El contacto con este producto provoca irritación cutánea e irritación ocular grave, evite el contacto directo en piel y mucosas.

En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua limpia.

En caso de contacto con la piel, lavar con agua y jabón.

Para su manipulación es obligatorio el uso de los siguientes elementos de protección:

BENEFICIOS AMBIENTALES

- Menor emisión de gases de efecto invernadero durante su fabricación
- Cemento fabricado con menor emisión de CO₂.



Botas Impermeables



Protección Respiratoria



Guantes Impermeables



Protección Ocular

ALMACENAMIENTO

Para mantener el cemento en óptimas condiciones, se recomienda:

- Almacenar en un ambiente seco, bajo techo, separado del suelo y de las paredes.
- Protegerlos contra la humedad o corriente de aire húmedo.
- En caso de almacenamiento prolongado, cubrir el cemento con polietileno.
- No apilar más de 10 bolsas o en 2 pallet de altura.

PRESENTACIONES DISPONIBLES

Bolsas 25 Kg	Ergonómico. Ideal para proyectos pequeños y pocas áreas de almacenamiento.
Bolsas 42.5 Kg	Ideal para proyectos medianos y pequeños, o con accesos complicados y pocas áreas de almacenamiento.
Big Bag 1.0 TM	Para proyectos de constructoras que tienen planta de concreto. Facilita la manipulación de grandes volúmenes.
Big Bag 1.5 TM	Para proyectos mineros y de gran construcción, requiere la utilización de equipos de carga.
Granel	Abastecido en bombonas para descargar en silos contenedores.

NORMAS TÉCNICAS

NORMA DE PAIS	NORMA	DENOMINACIÓN	
NORMA TÉCNICA PERUANA	NTP 334.090	Cemento Portland Puzolánico	TIPO IP
NORMA CHILENA	NCh 148 Of.68	Cemento Puzolánico	GRADO CORRIENTE
NORMA AMERICANA	ASTM C595	Portland Pozzolan Cement	TYPE IP
NORMA BOLIVIANA	NB-011	Cemento Puzolánico	TIPO P 30
NORMA ECUATORIANA	NTE INEN 490	Cemento Portland Puzolánico	TIPO IP
NORMA BRASILEÑA	NBR 5736	Cimento Portland pozolánico	TIPO CP IV 32
NORMA COLOMBIANA	NTC 121 - 321	Cemento Portland	TIPO UG

DURACIÓN

Almacenar y consumir de acuerdo a la fecha de producción utilizando el más antiguo. Se recomienda que el cemento sea utilizado antes de 60 días de la fecha de envasado indicada en la bolsa, luego de esa fecha, verifique la calidad del mismo.



Cuidemos juntos el medio ambiente.
Big Bag: Se sugiere desechar como basura común.
Bolsas: Se sugiere reciclar el envase.





IP CEMENTO MULTI-PROPÓSITO

Alta Durabilidad

DESCRIPCIÓN

EL CEMENTO MULTI-PROPÓSITO DE ALTA DURABILIDAD YURA IP es un cemento elaborado bajo los más estrictos estándares de la industria cementera, colaborando con el medio ambiente, debido a que en su producción se reduce ostensiblemente la emisión de CO₂, contribuyendo a la reducción de los gases con efecto invernadero.

Es un producto fabricado a base de Clinker de alta calidad, puzolana natural de origen volcánico de alta reactividad y yeso. Esta mezcla es molida industrialmente en molinos de última generación, logrando un alto grado de finura. La fabricación es controlada bajo un sistema de gestión de calidad certificado con ISO 9001 y de gestión ambiental ISO 14001, asegurando un alto estándar de calidad.

Sus componentes y la tecnología utilizada en su fabricación, hacen que el CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA TIPO IP, tenga propiedades especiales que otorgan a los concretos y morteros cualidades únicas de ALTA DURABILIDAD, permitiendo que el concreto mejore su resistencia e impermeabilidad y también pueda resistir la acción del intemperismo, ataques químicos (aguas saladas, sulfatadas, ácidas, desechos industriales, reacciones químicas en los agregados, etc.), abrasión, u otros tipos de deterioro.

Puede ser utilizado en cualquier tipo de obras de infraestructura y construcción en general. Especialmente para OBRAS DE ALTA EXIGENCIA DE DURABILIDAD.

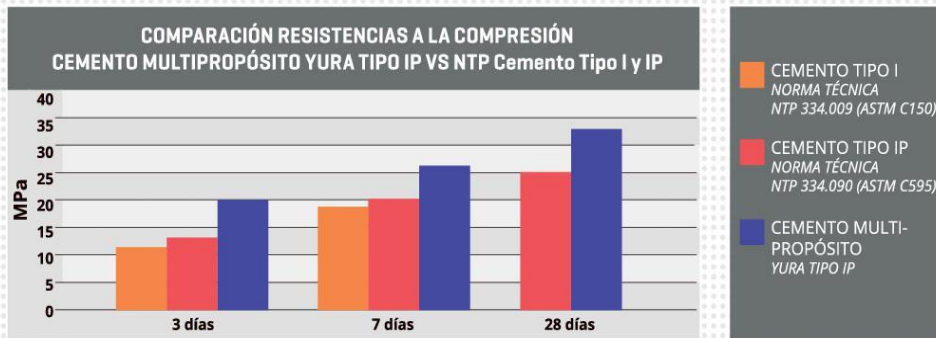
DURABILIDAD

“Es aquella propiedad del concreto endurecido que define la capacidad de éste para resistir la acción agresiva del medio ambiente que lo rodea, permitiendo alargar su vida útil”.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

REQUISITOS REQUISITOS QUÍMICOS	CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA TIPO IP		REQUISITOS NORMA NTP 334.090 ASTM C-595			
MgO (%)			6.00 Máx.			
SO ₃ (%)	1.5 a 3.0		4.00 Máx.			
Pérdida por ignición (%)	1.5 a 4.0		5.00 Máx.			
REQUISITOS FÍSICOS						
Peso específico (gr/cm ³)	2.75 a 2.85		-			
Expansión en autoclave (%)	0.07 a 0.03		-0.20 a 0.80			
Fraguado Vicat inicial (minutos)	170 a 270		45 a 420			
Contenido de aire	2.5 a 8.0		12 Máx			
Resistencia a la compresión	Kgf/cm ²	MPa	Kgf/cm ²	MPa	REQUISITOS NORMA NTP 334.009 ASTM C-150 (CEMENTO TIPO I)	
3 días	175 a 200	17.1 a 19.6	133 Mín	13	122 Mín	12Mín
7 días	225 a 255	22 a 25	204 Mín	20	194 Mín	19 Mín
28 días	306 a 340	30 a 33.3	255 Mín	25	-	-
Resistencia a los sulfatos	%		%			
% Expansión a los 6 meses	< 0.04		0.05 Máx			
% Expansión a 1 año	< 0.05		0.10 Máx			

COMPARATIVO CON REQUISITOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE NORMAS TÉCNICAS



OTRAS PROPIEDADES

1 ALTA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Debido a su contenido de puzolana natural de origen volcánico, la cual tiene mayor superficie específica interna en comparación con otros tipos de puzolanas, hacen que el CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP desarrolle con el tiempo resistencias a la compresión superiores a las que ofrecen otros tipos de cemento.

Los silicatos de la puzolana reaccionan con el hidróxido de calcio liberado de la reacción de hidratación del cemento formando silicatos cálcicos que son compuestos hidráulicos que le dan una resistencia adicional al cemento, superando a otros tipos de cemento que no contienen puzolana.

CON CEMENTO TIPO I

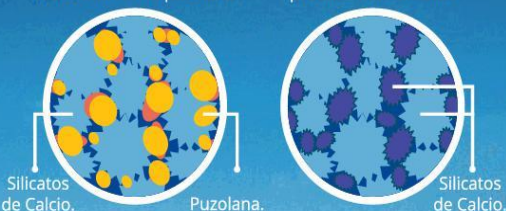


El cemento Tipo I produce un 75% de silicatos de calcio (resistencia), el otro 25% es hidróxido de calcio que no ofrece resistencia y es susceptible a los ataques químicos, produciendo erosiones y/o expansiones.

CON CEMENTO MULTI-PROPÓSITO DE ALTA DURABILIDAD YURA IP

Hidróxido de calcio reacciona con la puzolana

Reacción puzolánica produce más silicatos



La puzolana que contiene el cemento MULTI-PROPÓSITO YURA IP, reacciona con el hidróxido de calcio, produciendo más silicatos de calcio, lo que otorga mayor resistencia, sellando los poros haciendo un concreto más impermeable.



2 RESISTENCIA AL ATAQUE DE SULFATOS Y CLORUROS

El hidróxido de calcio, liberado en la hidratación del cemento, reacciona con los sulfatos produciendo sulfato de calcio deshidratado que genera una expansión del 18% del sólido y produce también etringita que es el compuesto causante de la fisuración del concreto.

Debido a la capacidad de la puzolana de Yura para fijar este hidróxido de calcio liberado y a su mayor impermeabilidad, el CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP es resistente a los sulfatos, cloruros y al ataque químico de otros iones agresivos.

Resultados de laboratorio demuestran que el CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP, tiene mayor resistencia a los sulfatos que el cemento Tipo V.



3 MAYOR IMPERMEABILIDAD

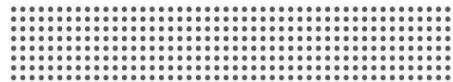
El CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP, produce mayor cantidad de silicatos cálcicos, debido a la reacción de los silicatos de la puzolana con los hidróxido de calcio producidos en la hidratación del cemento disminuyendo la porosidad capilar, así el concreto se hace más impermeable y protege a la estructura metálica de la corrosión.

4 REDUCE LA REACCIÓN NOCIVA ÁLCALI - AGREGADO

La puzolana de Yura remueve los álcalis de la pasta de cemento antes que estos puedan reaccionar con los agregados evitando así la fisuración del concreto debido a la reacción expansiva álcali - agregado, ante la presencia de agregados álcali reactivos.

El ensayo de expansión del mortero es un requisito opcional de los cementos portland puzolánicos y se solicita cuando el cemento es utilizado con agregados álcali reactivos.

El CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP cumple con este requisito opcional demostrado en ensayos de laboratorio. Así se demuestra la efectividad de su puzolana en controlar la expansión causada por la reacción entre los agregados reactivos y los álcalis del cemento.



5 RECOMENDACIONES DE USO

- Curado adecuado con abundante agua.
- Mantener humectada la superficie para lograr la mayor resistencia y evitar fisuramiento por excesivo secado.
- Tomar precauciones para el adecuado curado en vaciados cuando se presentan bajas temperaturas.
- Asesorarse siempre con un profesional de la construcción/ingeniero civil.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

El contacto con este producto provoca irritación cutánea e irritación ocular grave, evite el contacto directo en piel y mucosas.

En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua limpia.

En caso de contacto con la piel, lavar con agua y jabón.

Para su manipulación es obligatorio el uso de los siguientes elementos de protección:

BENEFICIOS AMBIENTALES

- Menor emisión de gases de efecto invernadero durante su fabricación
- Cemento fabricado con menor emisión de CO₂.



Botas Impermeables



Protección Respiratoria



Guantes Impermeables



Protección Ocular

2 RESISTENCIA AL ATAQUE DE SULFATOS Y CLORUROS

El hidróxido de calcio, liberado en la hidratación del cemento, reacciona con los sulfatos produciendo sulfato de calcio deshidratado que genera una expansión del 18% del sólido y produce también etringita que es el compuesto causante de la fisuración del concreto.

Debido a la capacidad de la puzolana de Yura para fijar este hidróxido de calcio liberado y a su mayor impermeabilidad, el CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP es resistente a los sulfatos, cloruros y al ataque químico de otros iones agresivos.

Resultados de laboratorio demuestran que el CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP, tiene mayor resistencia a los sulfatos que el cemento Tipo V.



3 MAYOR IMPERMEABILIDAD

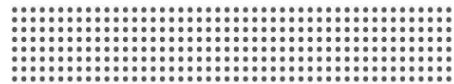
El CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP, produce mayor cantidad de silicatos cálcicos, debido a la reacción de los silicatos de la puzolana con los hidróxido de calcio producidos en la hidratación del cemento disminuyendo la porosidad capilar, así el concreto se hace más impermeable y protege a la estructura metálica de la corrosión.

4 REDUCE LA REACCIÓN NOCIVA ÁLCALI - AGREGADO

La puzolana de Yura remueve los álcalis de la pasta de cemento antes que estos puedan reaccionar con los agregados evitando así la fisuración del concreto debido a la reacción expansiva álcali - agregado, ante la presencia de agregados álcali reactivos.

El ensayo de expansión del mortero es un requisito opcional de los cementos portland puzolánicos y se solicita cuando el cemento es utilizado con agregados álcali reactivos.

El CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP cumple con este requisito opcional demostrado en ensayos de laboratorio. Así se demuestra la efectividad de su puzolana en controlar la expansión causada por la reacción entre los agregados reactivos y los álcalis del cemento.



5 RECOMENDACIONES DE USO

- Curado adecuado con abundante agua.
- Mantener humectada la superficie para lograr la mayor resistencia y evitar fisuramiento por excesivo secado.
- Tomar precauciones para el adecuado curado en vaciados cuando se presentan bajas temperaturas.
- Asesorarse siempre con un profesional de la construcción/ingeniero civil.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

El contacto con este producto provoca irritación cutánea e irritación ocular grave, evite el contacto directo en piel y mucosas.

En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua limpia.

En caso de contacto con la piel, lavar con agua y jabón.

Para su manipulación es obligatorio el uso de los siguientes elementos de protección:

BENEFICIOS AMBIENTALES

- Menor emisión de gases de efecto invernadero durante su fabricación
- Cemento fabricado con menor emisión de CO₂.



Botas Impermeables



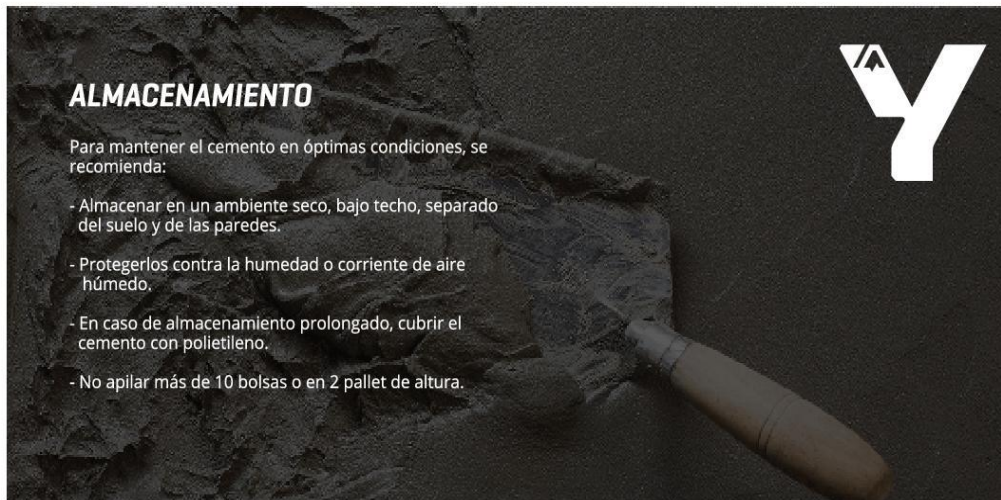
Protección Respiratoria



Guantes Impermeables



Protección Ocular



ALMACENAMIENTO

Para mantener el cemento en óptimas condiciones, se recomienda:

- Almacenar en un ambiente seco, bajo techo, separado del suelo y de las paredes.
- Protegerlos contra la humedad o corriente de aire húmedo.
- En caso de almacenamiento prolongado, cubrir el cemento con polietileno.
- No apilar más de 10 bolsas o en 2 pallet de altura.



PRESENTACIONES DISPONIBLES

Bolsas 25 Kg	Ergonómico. Ideal para proyectos pequeños y pocas áreas de almacenamiento.
Bolsas 42.5 Kg	Ideal para proyectos medianos y pequeños, o con accesos complicados y pocas áreas de almacenamiento.
Big Bag 1.0 TM	Para proyectos de constructoras que tienen planta de concreto. Facilita la manipulación de grandes volúmenes.
Big Bag 1.5 TM	Para proyectos mineros y de gran construcción, requiere la utilización de equipos de carga.
Granel	Abastecido en bombonas para descargar en silos contenedores.

NORMAS TÉCNICAS

NORMA DE PAIS	NORMA	DENOMINACIÓN	
NORMA TÉCNICA PERUANA	NTP 334.090	Cemento Portland Pozolánico	TIPO IP
NORMA CHILENA	NCh 148 Of.68	Cemento Pozolánico	GRADO CORRIENTE
NORMA AMERICANA	ASTM C595	Portland Pozzolan Cement	TYPE IP
NORMA BOLIVIANA	NB-011	Cemento Pozolánico	TIPO P 30
NORMA ECUATORIANA	NTE INEN 490	Cemento Portland Pozolánico	TIPO IP
NORMA BRASILEÑA	NBR 5736	Cimento Portland pozolánico	TIPO CP IV 32
NORMA COLOMBIANA	NTC 121 - 321	Cemento Portland	TIPO UG

DURACIÓN

Almacenar y consumir de acuerdo a la fecha de producción utilizando el más antiguo. Se recomienda que el cemento sea utilizado antes de 60 días de la fecha de envasado indicada en la bolsa, luego de esa fecha, verifique la calidad del mismo.



Cuidemos juntos el medio ambiente.
Big Bag: Se sugiere desechar como basura común.
Bolsas: Se sugiere reciclar el envase.



FICHA TÉCNICA FRONTERA IP - 2021



CEMENTO PORTLAND TIPO IP

El Cemento Portland Puzolánico FRONTERA IP, ULTRA FUERTE, es un cemento elaborado con Clinker de alta calidad, yeso y adiciones. Su fabricación es realizada bajo un sistema de gestión de calidad certificado con ISO 9001 y de gestión ambiental ISO 14001, lo que garantiza un alto estándar de calidad. Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP 334.090 y Norma Americana ASTM C595

Este cemento es Ecoamigable, debido a que en su producción se reduce ostensiblemente la emisión de CO₂, colaborando de esta manera con el medio ambiente, en la disminución de los gases con efecto invernadero. Los componentes especiales del cemento FRONTERA IP, ULTRAFUERTE, otorgan a los concretos y morteros propiedades especiales que lo hacen resistente a los ataques químicos [aguas saladas, sulfatadas, ácidas, desechos industriales, reacciones químicas en los agregados, etc.] y a las acciones del intemperismo. Puede ser utilizado en cualquier tipo de obras de infraestructura y construcción en general.

1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

REQUISITOS QUÍMICOS	CEMENTO FRONTERA TIPO IP		Requisitos Norma NTP 334.090 ASTM C-595	
MgO [%]	1.5 a 3.0		6.00 Máx.	
SO ₃ [%]	1.5 a 3.0		4.00 Máx.	
Pérdida por ignición [%]	1.5 a 4.0		5.00 Máx.	
REQUISITOS FÍSICOS	CEMENTO PORTLAND PUZOLÁNICO FRONTERA IP		Norma NTP 334.090 ASTM C-595	
Peso específico [gr/cm ³]	2.75 a 2.85		-	
Expansión en autoclave [%]	-0.07 a 0.03		-0.20 a 0.80	
Fraguado Vicat inicial [minutos]	170 a 270		45 a 420	
Contenido de aire	2.5 a 8.0		12 Máx.	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Kgf/cm ² MPa		Kgf/cm ² MPa	
3 días	175 a 200	17.1 a 19.6	133 Min.	13 Min.
7 días	225 a 255	22 a 25	204 Min.	20 Min.
28 días	306 a 340	30 a 33.3	255 Min.	25 Min.
RESISTENCIA A LOS SULFATOS	%		%	
% Expansión a los 6 meses	< 0.04		0.05 Máx.	
% Expansión a 1 año	< 0.05		0.10 Máx.	

2 RECOMENDACIONES DE USO

- ▶ Curado adecuado con abundante agua
- ▶ Mantener humectada la superficie para lograr la mayor resistencia y evitar fisuramiento por excesivo secado
- ▶ Tomar precauciones para el adecuado curado en vaceados cuando se presentan bajas temperaturas
- ▶ Asesorarse siempre con un profesional de la construcción/ingeniero civil

3 PROPIEDADES

- Alta resistencia a la compresión
- Resistencia al ataque de sulfatos y cloruros
- Mayor impermeabilidad
- Reduce la reacción nociva álcali - agregado.

4 BENEFICIOS AMBIENTALES

Menor consumo energético.
Cemento fabricado con menor emisión de CO₂.

5 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- ▶ El contacto con este producto provoca irritación cutánea e irritación ocular grave, evite el contacto directo en piel y mucosas.
- ▶ En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua limpia.
- ▶ En caso de contacto con la piel, lavar con agua y jabón.
- ▶ Para su manipulación es obligatorio el uso de los siguientes elementos de protección:



Botas
Impermeables



Protección
Respiratoria



Guantes
Impermeables



Protección
Ocular

**6 ALMACENAMIENTO**

- Para mantener el cemento en óptimas condiciones se recomienda:
- Almacenar bajo techo, separado del suelo y de las paredes.
 - Protegerlos contra la humedad o corrientes de aire húmedo.
 - En caso de almacenamiento prolongado, cubrir el cemento con polietileno.

7 PRESENTACIONES DISPONIBLES**BOLSA 42.5 KG**

Ideal para proyectos medianos y pequeños, o con accesos complicados y pocas áreas de almacenamiento.

BIG BAG 1.0 TM

Para proyectos de constructoras que tienen planta de concreto. Facilita la manipulación de grandes volúmenes.

BIG BAG 1.5 TM

Para proyectos mineros y de gran construcción, requiere la utilización de equipos de carga.

8 NORMAS TÉCNICAS

EL CEMENTO PORTLAND PUZOLÁNICO FRONTERA IP - ULTRA FUERTE, cumple con las especificaciones técnicas de los siguientes países:

PAIS	NORMA		DENOMINACIÓN	
Perú	Norma Técnica Peruana	NTP 334.090	Cemento Portland Puzolánico	TIPO IP
Chile	Norma Chilena Oficial	NCh 148 Of68	Cemento Puzolánico	GRADO CORRIENTE

9 DURACIÓN

Almacenar y consumir de acuerdo a la fecha de producción utilizando el más antiguo. Se recomienda que el cemento sea utilizado antes de 60 días de la fecha de envasado indicada en la bolsa, luego de esa fecha, verifique la calidad del mismo.

ANEXO 6

RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS : RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3 CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022	REGISTRO N° : T_UCV_TZ&PC-06/22-fc:210@7d(1-9) G&C
	FECHA : 10 de Junio del 2022

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - CEMENTO RUMI	TECNICO : Bach. I.C. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS : 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO : 02 de Mayo del 2022		
EDAD DE LA PROBETA : 07 Dias	FECHA DE ROTURA : 09 de Mayo del 2022		

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 / C39M - 21	F'c (DISEÑO) : 210 Kg./cm ² (Unidades M.K.S.)		
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa./s.	F'c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)		

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	AREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg./m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa.]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.2 mm x h=200.33 mm C.CR-01_CEMENTO RUMI	3649	2260	1.98	1.00	8043.61	124.00	15.36	74.6%	3
2	PROBETA DE PRUEBA φ=101.54 mm x h=199.33 mm C.CR-02_CEMENTO RUMI	3633	2250	1.96	1.00	8097.75	130.29	16.03	77.8%	3
3	PROBETA DE PRUEBA φ=101.51 mm x h=200 mm C.CR-03_CEMENTO RUMI	3659	2260	1.97	1.00	8092.96	147.29	18.13	88.1%	2

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ÍTEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C.CR-01_CEMENTO RUMI EN UNIDADES M.K.S. ES: **155.88 Kg./cm²**
* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C.CR-02_CEMENTO RUMI EN UNIDADES M.K.S. ES: **163.45 Kg./cm²**
* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO C.CR-03_CEMENTO RUMI EN UNIDADES M.K.S. ES: **184.92 Kg./cm²**

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS

TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLIMNAREN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS, TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.

TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

Bach. LIZBETH GARMEN YANA CONDOBY
TECNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 4210558

ING. AJEX LUÍS GÓMEZ CALLA
DNI: 4210558
CIP: 208178

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS : RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3. CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022	REGISTRO N° : T_UCV_TZ&PC-06/22-fc:210@14d:(2-9) G&C FECHA : 10 de Junio del 2022
---	--

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - CEMENTO RUMI	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS	: 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO	: 02 de Mayo del 2022
EDAD DE LA PROBETA	: 14 Dias	FECHA DE ROTURA	: 16 de Mayo del 2022

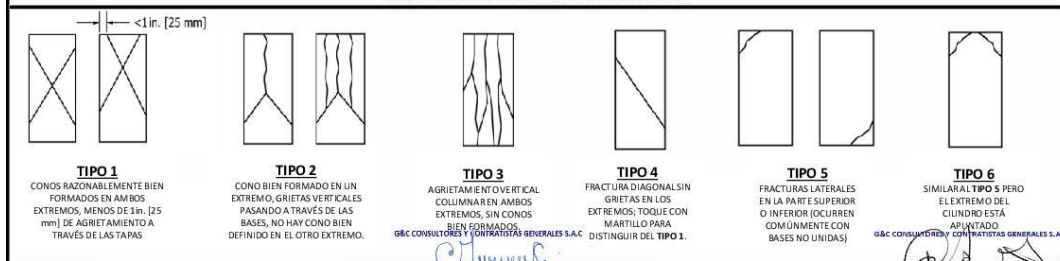
DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	: ASTM C39 / C39M - 21	F'c (DISEÑO)	: 210 Kg./cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	: 0.25 Mpa./s.	F'c (DISEÑO)	: 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	AREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.12 \text{ mm} \times h=199.33 \text{ mm}$ C_CR-04_CEMENTO RUMI	3607	2250	1.97	1.00	8030.90	161.98	20.10	97.6%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.72 \text{ mm} \times h=200.49 \text{ mm}$ C_CR-05_CEMENTO RUMI	3642	2240	1.97	1.00	8126.48	151.69	18.60	90.3%	2
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.18 \text{ mm} \times h=201.61 \text{ mm}$ C_CR-06_CEMENTO RUMI	3635	2240	1.99	1.00	8040.43	162.23	20.12	97.7%	2

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
 * LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 /C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C_CR-04_CEMENTO RUMI EN UNIDADES M.K.S. ES: **204.94 Kg./cm²**
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C_CR-05_CEMENTO RUMI EN UNIDADES M.K.S. ES: **189.67 Kg./cm²**
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO C_CR-06_CEMENTO RUMI EN UNIDADES M.K.S. ES: **205.13 Kg./cm²**

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA



Bach. LIZBETH CARMEN YANA CONDOBY
 TÉCNICA DE PRUEBA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
 G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C
 DNI - 4836508

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 BACH. EN INGENIERIA DE MATERIALES Y ESPECIALIDAD EN MATERIALES
 CIP - 209178

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS : RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3. CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022	REGISTRO N° : T_UCV_TZ&PC-06/22-fc:210@28d;(3-9) G&C FECHA : 10 de Junio del 2022
---	--

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRAULICO - CEMENTO RUMI	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS : 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO : 02 de Mayo del 2022		
EDAD DE LA PROBETA : 28 Dias	FECHA DE ROTURA : 30 de Mayo del 2022		

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 / C39M - 21	F' c (DISEÑO) : 210 Kg./cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa./s.	F' c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	AREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.35 \text{ mm}$ x $h=203.64 \text{ mm}$ C_CR-07_CEMENTO RUMI	3639	2220	2.01	1.00	8067.47	171.79	21.24	103.1%	2
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.26 \text{ mm}$ x $h=200.47 \text{ mm}$ C_CR-08_CEMENTO RUMI	3623	2290	2.00	1.00	7894.88	197.25	24.91	121.0%	2
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.44 \text{ mm}$ x $h=200.47 \text{ mm}$ C_CR-09_CEMENTO RUMI	3638	2250	1.98	1.00	8081.80	193.00	23.80	115.6%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
 * LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C_CR-07_CEMENTO RUMI EN UNIDADES M.K.S. ES: 216.56 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C_CR-08_CEMENTO RUMI EN UNIDADES M.K.S. ES: 254.04 Kg./cm²

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO C_CR-09_CEMENTO RUMI EN UNIDADES M.K.S. ES: 242.69 Kg./cm²

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1 CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. (25 mm) DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS	TIPO 2 CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.	TIPO 3 AGRIETAMIENTO OVERTICAL COLLUMINAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.	TIPO 4 FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.	TIPO 5 FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMÚNMENTE CON BASES NO UNIDAS)	TIPO 6 SIMILAR TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APIÑADO	G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. LIZBETH CARMEN YANA CONDOBY
 TÉCNICA ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
 DNI: 4836508

ING. AJEX LUIS GOMEZ CALLA
 BACH. EN INGENIERIA DE MATERIALES Y ESPECIALIDAD EN MATERIALES
 DNI: 2991376

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS : RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3. CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUM" Y "YURA" JULIACA - 2022	REGISTRO N° : T_UCV_TZ&PC-06/22-fc:210@7d(4-9) G&C FECHA : 10 de Junio del 2022
--	--

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
SOLICITANTE : Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRAULICO - CEMENTO YURA	

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	02 de Mayo del 2022
EDAD DE LA PROBETA :	07 Dias	FECHA DE ROTURA :	09 de Mayo del 2022

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 21	F'c (DISEÑO) :	210 Kg./cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa./s.	F'c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	AREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	(10 Kg./m ³)			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.55 \text{ mm}$ x $h=199.67 \text{ mm}$ ----- C_CY-01_CEMENTO YURA	3633	2250	1.97	1.00	8099.34	109.87	13.52	65.6%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.75 \text{ mm}$ x $h=199.33 \text{ mm}$ ----- C_CY-02_CEMENTO YURA	3605	2270	1.98	1.00	7972.23	123.85	15.48	75.2%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.83 \text{ mm}$ x $h=201.67 \text{ mm}$ ----- C_CY-03_CEMENTO YURA	3635	2260	2.00	1.00	7984.90	95.81	11.96	58.1%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
 * LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C_CY-01_CEMENTO YURA EN UNIDADES M.K.S. ES : **137.82 Kg./cm²**
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C_CY-02_CEMENTO YURA EN UNIDADES M.K.S. ES : **157.88 Kg./cm²**
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO C_CY-03_CEMENTO YURA EN UNIDADES M.K.S. ES : **122.01 Kg./cm²**



Bach. LIZBETH CARMEN YANA CONDOBY
 TÉCNICO PRUEBAS DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
 G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 DNI - 4836508

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
 B.S. IN INGENIERÍA DE INGENIERÍA CIVIL Y ESPECIALIDAD ASISTENTE
 G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 DNI - 2081378

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS : RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3. CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUM" Y "YURA" JULIACA - 2022	REGISTRO N° : T_UCV_TZ&PC-06/22-fc:210@14d:(5-9) G&C FECHA : 10 de Junio del 2022
--	--

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
SOLICITANTE : Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRAULICO - CEMENTO YURA	

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	02 de Mayo del 2022
EDAD DE LA PROBETA :	14 Dias	FECHA DE ROTURA :	16 de Mayo del 2022

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 21	F'c (DISEÑO) :	210 Kg./cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa./s.	F'c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	AREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.57 \text{ mm} \times h=202.08 \text{ mm}$ C_CY-04_CEMENTO YURA	3654	2230	1.99	1.00	8102.53	153.24	18.85	91.6%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.76 \text{ mm} \times h=200.25 \text{ mm}$ C_CY-05_CEMENTO YURA	3607	2210	1.97	1.00	8132.87	151.59	18.57	90.2%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.04 \text{ mm} \times h=200.38 \text{ mm}$ C_CY-06_CEMENTO YURA	3590	2230	1.98	1.00	8018.19	145.13	18.04	87.6%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
 * LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C_CY-04_CEMENTO YURA EN UNIDADES M.K.S. ES: **192.26 Kg./cm²**
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C_CY-05_CEMENTO YURA EN UNIDADES M.K.S. ES: **189.37 Kg./cm²**
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO C_CY-06_CEMENTO YURA EN UNIDADES M.K.S. ES: **183.97 Kg./cm²**

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

	TIPO 1 CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1 in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS	TIPO 2 CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.	TIPO 3 AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.	TIPO 4 FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.	TIPO 5 FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMUNMENTE CON BASES NO UNIDAS)	TIPO 6 SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

Bach. LIZBETH CARMEN YANA CONDOBY
 TÉCNICA DE PRUEBA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
 G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 DNI - 4836508

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 B.S. IN INVESTIGACIÓN DE MATERIALES Y ENSAYOS DE MATERIALES
 G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 DNI - 2091376

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS : RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3. CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022	REGISTRO N° : T_UCV_TZ&PC-06/22-fc:210@28d;(6-9) G&C FECHA : 10 de Junio del 2022
---	--

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - CEMENTO YURA	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS :	03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO :	02 de Mayo del 2022
EDAD DE LA PROBETA :	28 Dias	FECHA DE ROTURA :	30 de Mayo del 2022

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 / C39M - 21	F'c (DISEÑO) :	210 Kg./cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa./s.	F'c (DISEÑO) :	20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	AREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.13 \text{ mm} \times h=202.05 \text{ mm}$ C_CY-07_CEMENTO YURA	3638	2240	2.00	1.00	8032.48	171.22	21.25	103.2%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.47 \text{ mm} \times h=201.07 \text{ mm}$ C_CY-08_CEMENTO YURA	3613	2220	1.98	1.00	8086.59	190.54	23.49	114.0%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.28 \text{ mm} \times h=200.7 \text{ mm}$ C_CY-09_CEMENTO YURA	3620	2240	1.98	1.00	8056.33	171.50	21.22	103.0%	2

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
 * LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C_CY-07_CEMENTO YURA EN UNIDADES M.K.S. ES : **216.73 Kg./cm²**
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C_CY-08_CEMENTO YURA EN UNIDADES M.K.S. ES : **239.48 Kg./cm²**
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO C_CY-09_CEMENTO YURA EN UNIDADES M.K.S. ES : **216.36 Kg./cm²**

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1
CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS

TIPO 2
CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.

TIPO 3
AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMLAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.

TIPO 4
FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.

TIPO 5
FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMUNMENTE CON BASES NO UNIDAS)

TIPO 6
SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3: CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUM" Y "YURA" JULIACA - 2022	REGISTRO N° : T_UCV_TZ&PC-06/22-fc:210@7d(7-9) G&C
		FECHA : 10 de Junio del 2022

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO
SOLICITANTE	: Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER, Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL
ELEMENTO E°	: CONCRETO HIDRÁULICO - CEMENTO FRONTERA
SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
TECNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA	
MUESTRAS	: 03 PROBETAS
FECHA DE VACIADO	: 02 de Mayo del 2022
EDAD DE LA PROBETA	: 07 Dias
FECHA DE ROTURA	: 09 de Mayo del 2022

DATOS DEL ENSAYO		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO	
MÉTODO DE PRUEBA	: ASTM C39 / C39M - 21	F'c (DISEÑO)	: 210 Kg / cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN	: 0.25 Mpa / s.	F'c (DISEÑO)	: 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg.m ³)	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.57 \text{ mm} \times h=200 \text{ mm}$ C_CF-01_CEMENTO FRONTERA	3604	2220	1.97	1.00	8102.53	113.72	13.98	67.9%	3
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.44 \text{ mm} \times h=202.67 \text{ mm}$ C_CF-02_CEMENTO FRONTERA	3645	2230	2.00	1.00	8081.80	98.08	12.10	58.8%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.57 \text{ mm} \times h=200.67 \text{ mm}$ C_CF-03_CEMENTO FRONTERA	3657	2250	1.98	1.00	8102.53	107.26	13.19	64.1%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
* LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTA ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21. EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (S.I).
* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C_CF-01_CEMENTO FRONTERA EN UNIDADES M.K.S. ES : **142.60 Kg/cm²**
* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C_CF-02_CEMENTO FRONTERA EN UNIDADES M.K.S. ES : **123.39 Kg/cm²**
* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROPETA N° 3 DEL ELEMENTO C_CF-03_CEMENTO FRONTERA EN UNIDADES M.K.S. ES : **134.53 Kg/cm²**



Bach. LIDHARY CARMEN YANA CONDOR
TITULARIA DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
DNI - 4733038

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
DNI DE IDENTIFICACION PERSONAL: 4733038
G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
CIP - 208376

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS : RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3. CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUM" Y "YURA" JULIACA - 2022	REGISTRO N° : T_UCV_TZ&PC-06/22-fc:210@14d:(8-9) G&C FECHA : 10 de Junio del 2022
--	--

DATOS GENERALES

UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
SOLICITANTE : Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - CEMENTO FRONTERA	

DATOS DE LA PROBETA

MUESTRAS : 03 PROBETAS	FECHA DE VACIADO : 02 de Mayo del 2022
EDAD DE LA PROBETA : 14 Dias	FECHA DE ROTURA : 16 de Mayo del 2022

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO
------------------	---------------------------------------

MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 / C39M - 21	F' c (DISEÑO) : 210 Kg./cm ² (Unidades M.K.S.)
RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa./s.	F' c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	AREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA φ=101.4 mm x h=200.78 mm ----- C_CF-04_CEMENTO FRONTERA	3606	2220	1.98	1.00	8075.43	148.82	18.37	89.2%	3
2	PROBETA DE PRUEBA φ=102.3 mm x h=200.57 mm ----- C_CF-05_CEMENTO FRONTERA	3628	2200	1.96	1.00	8219.42	146.04	17.70	85.9%	3
3	PROBETA DE PRUEBA φ=101.29 mm x h=201.54 mm ----- C_CF-06_CEMENTO FRONTERA	3621	2230	1.99	1.00	8057.92	125.50	15.53	75.4%	3

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
 * LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESION DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C_CF-04_CEMENTO FRONTERA EN UNIDADES M.K.S. ES: **187.30 Kg./cm²**

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C_CF-05_CEMENTO FRONTERA EN UNIDADES M.K.S. ES: **180.48 Kg./cm²**

* LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO C_CF-06_CEMENTO FRONTERA EN UNIDADES M.K.S. ES: **158.33 Kg./cm²**

ESQUEMA DE PATRONES TÍPICOS DE FRACTURA

TIPO 1 CONOS RAZONABLEMENTE BIEN FORMADOS EN AMBOS EXTREMOS, MENOS DE 1in. [25 mm] DE AGRIETAMIENTO A TRAVÉS DE LAS TAPAS	TIPO 2 CONO BIEN FORMADO EN UN EXTREMO, GRIETAS VERTICALES PASANDO A TRAVÉS DE LAS BASES, NO HAY CONO BIEN DEFINIDO EN EL OTRO EXTREMO.	TIPO 3 AGRIETAMIENTO VERTICAL COLUMNAR EN AMBOS EXTREMOS, SIN CONOS BIEN FORMADOS.	TIPO 4 FRACTURA DIAGONAL SIN GRIETAS EN LOS EXTREMOS; TOQUE CON MARTILLO PARA DISTINGUIR DEL TIPO 1.	TIPO 5 FRACTURAS LATERALES EN LA PARTE SUPERIOR O INFERIOR (OCURREN COMUNMENTE CON BASES NO UNIDAS)	TIPO 6 SIMILAR AL TIPO 5 PERO EL EXTREMO DEL CILINDRO ESTÁ APUNTADO	G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Bach. LIZBETH CARMEN YANA CONDOBY
 TÉCNICA DE PRUEBA DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
 G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 DNI - 4836508

Ing. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 BACH. EN INGENIERIA DE MATERIALES Y CONSTRUCCION
 DNI - 2991376

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS (ASTM C39 / C39M - 21))

TESIS RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F _c =210 KG/CM ² Y COSTO POR M ³ . CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022	REGISTRO N° : T_UCV_TZ&PC-06/22-fc:210@28d:(1-9) G&C FECHA : 10 de Junio del 2022
--	--

DATOS GENERALES	
UBICACION : DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO	
SOLICITANTE : Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL ELEMENTO E° : CONCRETO HIDRÁULICO - CEMENTO FRONTERA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C. TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

DATOS DE LA PROBETA			
MUESTRAS : 03 PROBETAS EDAD DE LA PROBETA : 28 Dias	FECHA DE VACIADO : 02 de Mayo del 2022 FECHA DE ROTURA : 30 de Mayo del 2022		

DATOS DEL ENSAYO	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO
MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 / C39M - 21 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa. / s.	F' c (DISEÑO) : 210 Kg. / cm ² (Unidades M.K.S.) F' c (DISEÑO) : 20.6 Mpa. (Unidades S.I.)

N°	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK	RELACION H/D	FACTOR DE CORR. H/D	AREA NETA	CARGA APLICADA	RESISTENCIA A COMPRESION	%	TIPO DE FALLA
		[g.]	[Kg. / m ³]			[mm ²]	[KN]	[Mpa]		
1	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.76\text{ mm}$ x $h=199.8\text{ mm}$ C_CF-07_CEMENTO FRONTERA	3583	2200	1.96	1.00	8132.87	170.08	20.83	101.2%	2
2	PROBETA DE PRUEBA $\phi=101.64\text{ mm}$ x $h=202.49\text{ mm}$ C_CF-08_CEMENTO FRONTERA	3627	2210	1.99	1.00	8113.70	176.08	21.64	105.1%	3
3	PROBETA DE PRUEBA $\phi=100.3\text{ mm}$ x $h=200.96\text{ mm}$ C_CF-09_CEMENTO FRONTERA	3599	2270	2.00	1.00	7901.18	147.37	18.60	90.3%	2

OBSERVACIONES : * LAS PROBETAS DE CONCRETO FUERON PUESTAS EN EL LABORATORIO POR EL SOLICITANTE Y LOS DATOS FUERON PROPORCIONADOS POR LOS MISMOS.
 * LA PRUEBA ESTÁNDAR DE COMPRESIÓN DE LAS PROBETAS DE CONCRETO FUE REALIZADA EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

NOTA : * LAS UNIDADES REPORTADAS EN EL PRESENTE INFORME ESTÁ ACORDE A LAS UNIDADES ESTABLECIDAS EN EL ITEM 1.2 DE LA ASTM C39 / C39M - 21, EL CUAL INDICA USAR EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 1 DEL ELEMENTO C_CF-07_CEMENTO FRONTERA EN UNIDADES M.K.S. ES : **212.45 Kg./cm²**
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 2 DEL ELEMENTO C_CF-08_CEMENTO FRONTERA EN UNIDADES M.K.S. ES : **220.63 Kg./cm²**
 * LA RESISTENCIA A COMPRESION DE LA PROBETA N° 3 DEL ELEMENTO C_CF-09_CEMENTO FRONTERA EN UNIDADES M.K.S. ES : **189.67 Kg./cm²**



Bach. LIZBETH HARRY CARMEN YANA CONDOBY
 TÉCNICA DE PRUEBA EN EL LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
 G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 DNI - 4836508

ING. AJEX LUIS GOMEZ CALLA
 B.S. IN INGENIERIA DE MATERIALES Y OBRAS DE ACERVO
 CIP - 209176

ENSAYO DE PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO HIDRAULICO

STANDARD TEST METHOD FOR DENSITY OF HYDRAULIC CEMENT (ASTM C188 - 17)

OBRA	: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3: CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022	Registro N°	: T_UCV_TZ&PC-05/22_C-01_M-1-G&C
		Fecha	: 03 de Mayo del 2022
DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO		
SOLICITANTE	: Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL		
PROCEDECENCIA	: BOLSA DE CEMENTO SELLADA		
CEMENTO	: C - 01	MUESTRA:	M - 01
DATOS DEL ESPÉCIMEN			
CEMENTO	: RUMI TIPO IP	LIQUIDO UTILIZADO	Nafta <input type="checkbox"/> Kerosene <input checked="" type="checkbox"/>
ESTADO	: Muestra Seca al Aire	DENSIDAD DEL LIQUIDO	0.7 g/ ml
		TEMPERATURA	21.1

Calculo de la masa del cemento:

Datos		Temperatura
Masa del matraz con líquido y cemento, Mc	216.68	20.1 °C
Masa del matraz con líquido hasta la graduación Mt	152.70	20.1 °C

$$M_c = (M_t - M_a)$$

Masa de Cemento Utilizado	: 63.98	gr
----------------------------------	---------	----

Calculo del volumen del cemento:

Datos		Temperatura
Volumen Inicial cm3, Vi	0.2	20.0 °C
Volumen Final cm3, Vf	22.72	20.0 °C

Densidad del Cemento :

$$\rho_c = \frac{M_c}{(V_f - V_i)}$$

Donde:

Mc : Masa de la muestra de cemento.

Vi : Volumen inicial del líquido introducido al frasco Le Chatelier, en cm³.

Vf : Volumen final del líquido (después de introducir los 64 g de cemento), en cm³.

ρ_c : Densidad del cemento, en g/cm³.

Peso Especifico Relativo del Cemento :

$$PERC = \frac{\rho_c}{\rho_{H_2O}}$$

Donde:

ρ_c : Densidad del cemento en g/cm³.

ρ_{H₂O} : Densidad del agua a 4 °C = 1 g/cm³.

PER_c : Peso especifico relativo del cemento (adimensional).

DENSIDAD DEL CEMENTO : 2.84 g/cm³

PESO ESPECIFICO RELATIVO DEL CEMENTO : 2.84

Observaciones:

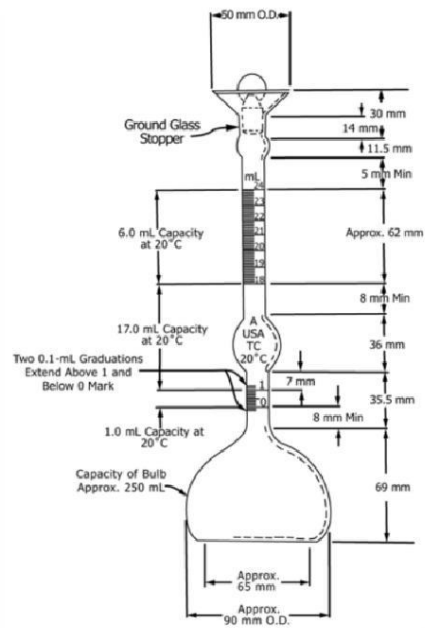
El cemento utilizado no presentaba signos de endurecimiento, se trabajo seco a una Temperatura de 110 ± 5 °F

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 Ingrid MARY CARMEN YASA COSDORAY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 UNI - AZUAYO

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 Ingrid MARY CARMEN YASA COSDORAY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 UNI - AZUAYO



Frasco Le Chatelier

ENSAYO DE PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO HIDRAULICO

STANDARD TEST METHOD FOR DENSITY OF HYDRAULIC CEMENT (ASTM C188 - 17)

OBRA	: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3: CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022	Registro N°	: T_UCV_TZ&PC-05/22_C-02_M-1-G&C
		Fecha	: 03 de Mayo del 2022
DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO		
SOLICITANTE	: Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL		
PROCEDECENCIA	: BOLSA DE CEMENTO SELLADA		
CEMENTO	: C - 02	MUESTRA:	M - 01
DATOS DEL ESPÉCIMEN			
CEMENTO	: FRONTERA TIPO IP	LIQUIDO UTILIZADO	Nafta <input type="checkbox"/> Kerosene <input checked="" type="checkbox"/>
ESTADO	: Muestra Seca al Aire	DENSIDAD DEL LIQUIDO	0.7 g/ml
		TEMPERATURA	21.1

Calculo de la masa del cemento:

Datos		Temperatura
Masa del matraz con líquido y cemento, Mc	216.74	20.0 °C
Masa del matraz con líquido hasta la graduación Mt	152.60	20.0 °C

$$M_c = (M_t - M_a)$$

Masa de Cemento Utilizado	: 64.14	gr
----------------------------------	---------	----

Calculo del volumen del cemento:

Datos		Temperatura
Volumen Inicial cm3, Vi	0.1	20.0 °C
Volumen Final cm3, Vf	22.99	20.0 °C

Densidad del Cemento :

$$\rho_c = \frac{M_c}{(V_f - V_i)}$$

Donde:

Mc : Masa de la muestra de cemento.

Vi : Volumen inicial del líquido introducido al frasco Le Chatelier, en cm³

Vf : Volumen final del líquido (después de introducir los 64 g de cemento), en cm³.

ρc : Densidad del cemento, en g/cm³.

Peso Especifico Relativo del Cemento :

$$PERC = \frac{\rho_c}{\rho_{H_2O}}$$

Donde:

ρc : Densidad del cemento en g/cm³.

ρH2O : Densidad del agua a 4 °C = 1 g/cm³.

PERc : Peso especifico relativo del cemento (adimensional).

DENSIDAD DEL CEMENTO : 2.80 g/cm3

PESO ESPECIFICO RELATIVO DEL CEMENTO : 2.80

Observaciones:

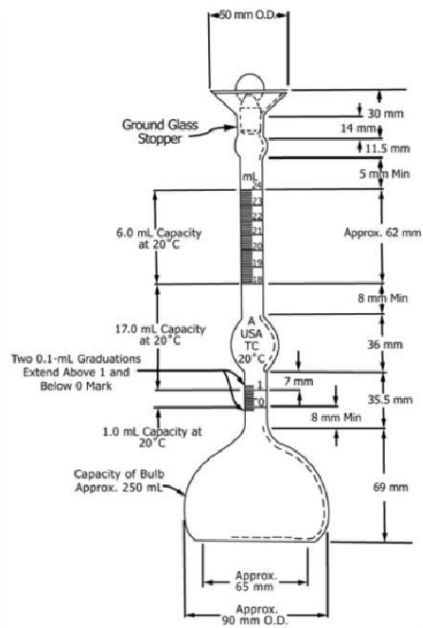
El cemento utilizado no presentaba signos de endurecimiento, se trabajo seco a una Temperatura de 110 ± 5

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 Ingrid MARY CARMEN YASIA CONDOBY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN
 Y ENSAYO DE MATERIALES
 UNI: 4289340

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 11118 INGENIERO EN MATERIALES Y SOFIA R. WOLF BODIN
 CIP: 205174



Frasco Le Chatelier

ENSAYO DE PESO ESPECIFICO DEL CEMENTO HIDRAULICO

STANDARD TEST METHOD FOR DENSITY OF HYDRAULIC CEMENT (ASTM C188 - 17)

OBRA	: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3: CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022	Registro N°	: T_UCV_TZ&PC-05/22_C-03_M-1-G&C
		Fecha	: 03 de Mayo del 2022
DATOS GENERALES			
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO		
SOLICITANTE	: Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL		
PROCEDECENCIA	: BOLSA DE CEMENTO SELLADA		
CEMENTO	: C - 03	MUESTRA:	M - 01
DATOS DEL ESPÉCIMEN			
CEMENTO	: FRONTERA TIPO IP	LIQUIDO UTILIZADO	Nafta <input type="checkbox"/> Kerosene <input checked="" type="checkbox"/>
ESTADO	: Muestra Seca al Aire	DENSIDAD DEL LIQUIDO	0.7 g/ ml
		TEMPERATURA	21.1

Calculo de la masa del cemento:

Datos		Temperatura
Masa del matraz con líquido y cemento, Mc	216.55	20.0 °C
Masa del matraz con líquido hasta la graduación Mt	152.50	20.0 °C

$$M_c = (M_t - M_a)$$

Masa de Cemento Utilizado	: 64.05	gr
----------------------------------	---------	----

Calculo del volumen del cemento:

Datos		Temperatura
Volumen Inicial cm3, Vi	0	20.0 °C
Volumen Final cm3, Vf	22.47	20.0 °C

Densidad del Cemento :

$$\rho_c = \frac{M_c}{(V_f - V_i)}$$

Donde:

Mc : Masa de la muestra de cemento.

Vi : Volumen inicial del líquido introducido al frasco Le Chatelier, en cm³

Vf : Volumen final del líquido (después de introducir los 64 g de cemento), en cm³.

ρ_c : Densidad del cemento, en g/cm³.

Peso Especifico Relativo del Cemento :

$$PERC = \frac{\rho_c}{\rho_{H_2O}}$$

Donde:

ρ_c : Densidad del cemento en g/cm³.

ρ_{H₂O} : Densidad del agua a 4 °C = 1 g/cm³.

PER_c : Peso especifico relativo del cemento (adimensional).

DENSIDAD DEL CEMENTO : 2.85 g/cm³

PESO ESPECIFICO RELATIVO DEL CEMENTO : 2.85

Observaciones:

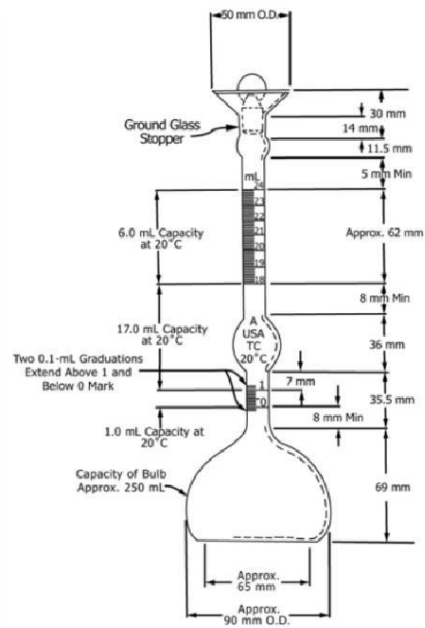
El cemento utilizado no presentaba signos de endurecimiento, se trabajo seco a una Temperatura de 110 ± 5 °F

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 Ingrid MARY CARMEN YASIA CONDOREY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 UNI: 4289340

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 Ingrid MARY CARMEN YASIA CONDOREY
 TÉCNICO ESPECIALISTA DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 UNI: 4289340



Frasco Le Chatelier



ANÁLISIS MECÁNICO Y PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS AGREGADOS

DATOS GENERALES	
TESIS	: "RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3: CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022"
SOLICITANTE	: Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO
FECHA	: 03 DE MAYO 2022
DATOS DE LA MUESTRA	
CANTERA	: UNOCOLLA - JULIACA
MUESTRA	: HORMIGON PARA CONCRETO
TIPO DE MUESTREO	: EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO
FECHA DE MUESTREO	: ABRIL DEL 2022

ARENA					
Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Especifico y Absorción Método del Picnómetro ASTM C 128
3/8"		0.00	0.00	100.00	A -Masa de muestra seca al horno 98.30
N° 4		0.00	0.00	100.00	B -Masa del picnómetro con agua 691.48
N° 8	70.37	16.16	16.16	83.84	C -Masa del Pic. + muestra + agua 754.61
N° 16	91.53	21.02	37.17	62.83	S -Masa de muestra saturada seca (SSS) 103.13
N° 30	101.89	23.40	60.57	39.43	
N° 50	113.63	26.09	86.66	13.34	
N° 100	42.96	9.86	96.52	3.48	
N° 200	9.98	2.29	98.82	1.18	
FONDO	5.16	1.18	100.00	0.00	
SUMA	435.52	100.00			
					PESO ESPECÍFICO
					B+S-C= 40 B+A-C= 35
					Densidad relativa(Gravedad Específica) OD 2.46
					Densidad relativa(Gravedad Específica) SSD 2.58
					Densidad relativa Aparente (Gravedad Específica) 2.79
					ABSORCIÓN
					S-A = 4.83
					%Abs = 4.91
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					
Mf = MODULO DE FINEZA 2.971 gr/cm3					

GRAVA - HORMIGON					
Malla	Peso Retenido	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa	Peso Especifico y Absorción Método de Inmersión ASTM C 127
2"	0.00	0.00	0.00	100	A -Masa de muestra seca al horno 877.59
1 1/2"	307.41	6.38	6.38	93.62	B -Masa de muestra saturada seca (SSS) 905.07
1"	669.00	13.88	20.25	79.75	C -Masa aparente de la muestra sumergida 541.73
3/4"	689.00	14.29	34.54	65.46	
1/2"	1031.81	21.40	55.94	44.06	
3/8"	984.97	20.43	76.37	23.63	
1/4"					
N° 4	1139.38	23.63	100.00	0.00	
N° 8		0.00	100.00	0.00	
FONDO	0.00	0.00	100.00	0.00	
SUMA	4821.57	100.00			
					PESO ESPECÍFICO
					B-C = 363 A-C = 336
					Densidad relativa(Gravedad Específica) OD 2.42
					Densidad relativa(Gravedad Específica) SSD 2.49
					Densidad relativa Aparente (Gravedad Específica) 2.61
					ABSORCIÓN
					B-A = 27.48
					%Abs = 3.13
Observaciones sobre el Análisis Granulométrico					
Mf = MODULO DE FINEZA					

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 BACH. ENGENYERÍA EN GEOTECNIA
 INGENYERÍA EN MATERIALES
 R.M. 241-2014

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 BACH. ENGENYERÍA EN GEOTECNIA
 INGENYERÍA EN MATERIALES
 R.M. 241-2014



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G & C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACION & ENSAYO DE MATERIALES



CONTENIDO DE HUMEDAD Y PESOS UNITARIOS

DATOS GENERALES	
TESIS	: "RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3: CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022"
SOLICITANTE	: Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO
FECHA	: 03 DE MAYO 2022

DATOS DE LA MUESTRA			
CANTERA	: UNOCOLLA - JULIACA	TIPO DE MUESTREO	: EXPLORACION A CIELO ABIERTO
MUESTRA	: HORMIGON PARA CONCRETO	FECHA DE MUESTREO	: ABRIL DEL 2022

CONTENIDO DE HUMEDAD

NORMATIVA ASTM C 566

AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO	
Masa Tara	71.32	Masa Tara	71.13
Masa Tara + Muestra H.	794.99	Masa Tara + Muestra H.	841.60
Masa Tara + Muestra S.	768.41	Masa Tara + Muestra S.	817.64
Masa Agua	26.58	Masa Agua	23.96
Masa Muestra Seca	697.09	Masa Muestra Seca	746.51
% HUMEDAD	3.81	% HUMEDAD	3.21

PESOS UNITARIOS

NORMATIVA ASTM C 29

AGREGADO FINO

AGREGADO GRUESO

DENSIDAD APARENTE SUELTA				DENSIDAD APARENTE SUELTA			
MASA MOLDE	8.042 kg.	VOL. MOLDE	0.00324 m3	MASA MOLDE	8.042 kg.	VOL. MOLDE	0.00324 m3
Masa de Molde + Muestra Suelta	13.562 kg.	13.548 kg.	13.534 kg.	Masa de Molde + Muestra Suelta	13.153 kg.	13.130 kg.	13.148 kg.
Densidad Aparente Suelta	1704 kg/m3	1699 kg/m3	1695 kg/m3	Densidad Aparente Suelta	1577 kg/m3	1570 kg/m3	1576 kg/m3
Densidad aparente Suelta - Promedio			1699 kg/m3	Densidad aparente Suelta - Promedio			1574 kg/m3

DENSIDAD APARENTE VARRILLADA				DENSIDAD APARENTE VARRILLADA			
MASA MOLDE	8.042 kg.	VOL. MOLDE	0.00324 m3	MASA MOLDE	8.042 kg.	VOL. MOLDE	0.00324 m3
Masa de Molde + Muestra Varillada	13.606 kg.	13.636 kg.	13.623 kg.	Masa de Molde + Muestra Varillada	13.349 kg.	13.342 kg.	13.352 kg.
Densidad Aparente Varillada	1717 kg/m3	1726 kg/m3	1722 kg/m3	Densidad Aparente Varillada	1638 kg/m3	1636 kg/m3	1639 kg/m3
Densidad Aparente Varillada - Promedio			1722 kg/m3	Densidad Aparente Varillada - Promedio			1637 kg/m3

CONTENIDO DE VACIOS

NORMATIVA ASTM C 29

AGREGADO FINO

AGREGADO GRUESO

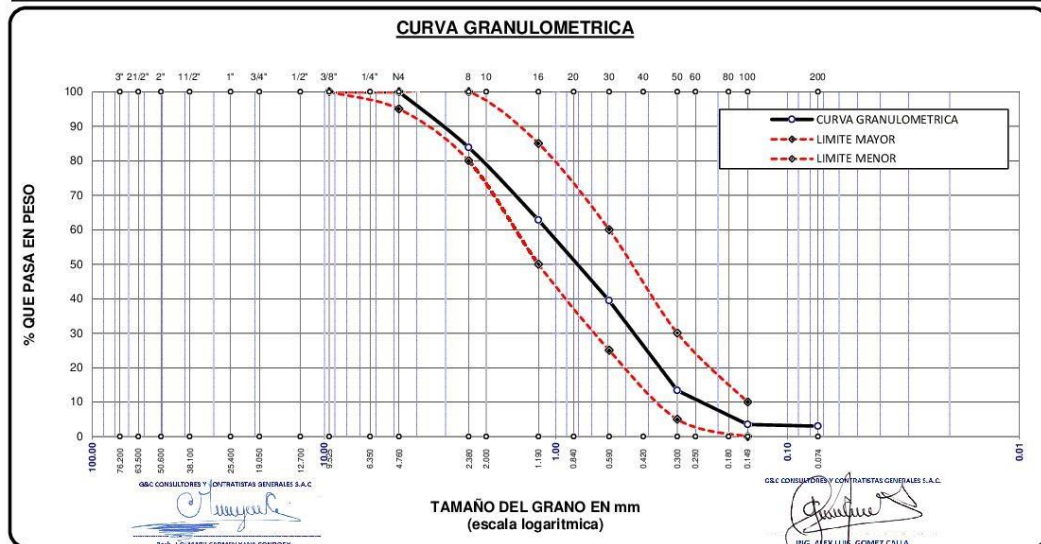
Densidad Relativa (Gravedad específica) OD	2.46	Densidad Relativa (Gravedad específica) OD	2.42
% de Vacíos - muestra Suelta	30.7	% de Vacíos - muestra Suelta	34.7
% de Vacíos - muestra Consolidada	29.8	% de Vacíos - muestra Consolidada	32.1

Bach. I. C. HARRY CARMEN YMAA CCONDOBY
 INGENIERO DE MATERIALES Y ASISTENTE DE INVESTIGACION
 TITULO DE INGENIERO DE MATERIALES
 DNI: 4713038

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 INGENIERO DE MATERIALES Y ASISTENTE DE INVESTIGACION
 CIP: 289176

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMATIVA (ASTM C136)							
DATOS GENERALES							
TESTIS	: "RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3: CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022"						
SOLICITANTE	: Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL						
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO						
FECHA	: 03 DE MAYO 2022						
DATOS DE LA MUESTRA							
CANTERA MUESTRA	: UNOCOLLA - JULIACA			TIPO DE MUESTREO : EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO			
	: HORMIGON PARA CONCRETO			FECHA DE MUESTREO : ABRIL DEL 2022			
AGREGADO FINO - HORMIGON							
TAMICES	ABERTURA	PESO	%	%RET.	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
ASTM	mm	RETENIDO	RETENIDO	ACUMULADO	PASA		
3/8 in.	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	
1/4 in.	6.350						PESO INICIAL : 435.52 gr.
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100 %	
No8	2.380	70.37	16.16	16.16	83.84	80 - 100 %	GRAVA : 0.00 %
No10	2.000						ARENA : 83.84 %
No16	1.190	91.53	21.02	37.17	62.83	50 - 85 %	FINO : 1.18 %
No20	0.840						
No30	0.590	101.89	23.40	60.57	39.43	25 - 60 %	CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA
No40	0.420						
No50	0.300	113.63	26.09	86.66	13.34	10 - 30 %	MODULO DE FINEZA : 2.971
No60	0.250						PESO ESPECIFICO : 2.578 gr/cm3
No100	0.149	42.96	9.86	96.52	3.48	2 - 10%	PESO UNIT. SUELTO : 1699 Kg/m3
No200	0.074	9.98	2.29	98.82	1.18		PESO UNIT. VAR. : 1722 Kg/m3
BASE		5.16	1.18	100.00	0.00		% HUMEDAD : 3.81 %
TOTAL		435.52	100.00				% ABSORCIÓN : 4.91 %
% PERDIDA		1.18					



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMATIVA (ASTM C136)

DATOS DE GENERALES

TESIS : "RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM² Y COSTO POR M³: CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022"

SOLICITANTE : Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL

UBICACIÓN : DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO

FECHA : 03 DE MAYO 2022

DATOS DE LA MUESTRA

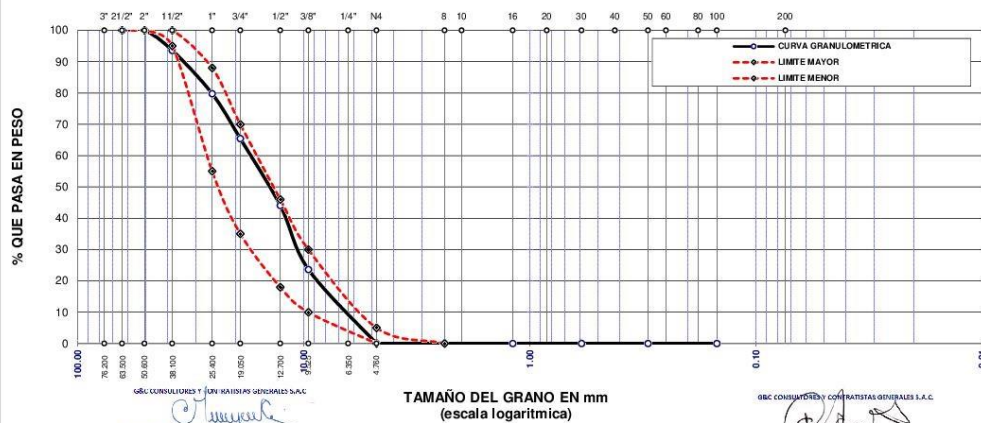
CANTERA : UNOCOLLA - JULIACA **TIPO DE MUESTREO** : EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO

MUESTRA : HORMIGON PARA CONCRETO **FECHA DE MUESTREO** : ABRIL DEL 2022

AGREGADO GRUESO -HORMIGON

TAMICES	ABERTURA	PESO	% RET.	% RET.	% QUE	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
ASTM	mm	RETENIDO	PARCIAL	ACUMULADO	PASA		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00		PESO INICIAL : 4821.57 gr. GRAVA : 100.00 % ARENA : 0.00 % FINO : 0.00 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	100%	
1 1/2"	38.100	307.41	6.38	6.38	93.62	95 - 100%	
1"	25.400	669.00	13.88	20.25	79.75		CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA MODULO DE FINEZA : PESO ESPECIFICO : 2.49 gr/cm ³ PESO UNIT. SUELTO : 1574 Kg/m ³ PESO UNIT. VAR. : 1637 Kg/m ³ % HUMEDAD : 3.21 % % ABSORCIÓN : 3.13 % HUSO : 467 OREN : 16
3/4"	19.050	689.00	14.29	34.54	65.46	35 - 70%	
1/2"	12.700	1031.81	21.40	55.94	44.06		
3/8"	9.525	984.97	20.43	76.37	23.63	10 - 30%	
1/4"	6.350						
No4	4.760	1139.38	23.63	100.00	0.00	0 - 5%	
No8	2.380	0.00	0.00	100.00	0.00		
No16	1.190						
No30	0.590						
No 50	0.300						
No100	0.149						
No200	0.074						
BASE		0.00	0.00	100.00	0.00		
TOTAL		4821.57	100.00				
%PERDIDA		0.00					

CURVA GRANULOMETRICA



DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

NORMATIVA (ACI 211.1.89 - ACI 211.1.91-R09)

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

DATOS GENERALES	
TESIS	: "RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ KG/CM}^2$ Y COSTO POR M3: CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022"
SOLICITANTE	: Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO
FECHA	: 03 DE MAYO 2022
DATOS DE LA MUESTRA	
CALICATA	: UNOCOLLA - JULIACA
MUESTRA	: HORMIGON PARA CONCRETO
TIPO DE MUESTREO	: EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO
FECHA DE MUESTREO	: ABRIL DEL 2022

PROCESO DE DISEÑO DE MEZCLAS TEÓRICO DEL CONCRETO CONVENCIONAL

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

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de: $S = 3'' \text{ a } 4''$ (76,2 mm. A 101,6 mm.).

Dado el uso del agregado grueso, se utilizará el único agregado de calidad satisfactoria y económicamente disponible, el cual cumple con las especificaciones.

Cuya graduación para el diámetro máximo nominal es: $T.M.N. = 3/4''$ (19.05mm)

Además se indica las características de los agregados definidos con los ensayos realizados en laboratorio, realizadas previamente y las características del cemento a utilizar:

CARACTERÍSTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO PORTLAND RUMI TIPO IP

Peso Específico	2.84	gr/cm3
-----------------	------	--------

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GRUESO (HORMIGON+PIEDRA CHANCADA)	AGREGADO FINO (ARENA)
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.491	2.578
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1637	1722
P.U. Suelto	1574	1699
% de Absorción	3.13	4.91
% de Humedad Natural	3.21	3.81
Modulo de Fineza	0.000	2.971

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

1 El asentamiento dado es de $3'' \text{ a } 4''$ (76,2 mm. A 101,6 mm.).

2 Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro nominal $3/4''$ (19.05mm)



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G & C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACION & ENSAYO DE MATERIALES



- 3 Puesto que no se utilizara incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: **205** Lt/m³
- 4 Como el concreto no estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: **2.0** %
- 5 Como se prevee que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces las relación agua/cemento (a/c) será de: **0.556**
- 6 De acuerdo a la información obtenida en los items 3 y 5 el requerimiento de cemento será de:

$$(205 \text{ Lt/m}^3) / (0.556) = 369 \text{ Kg/m}^3$$

- 7 De acuerdo al módulo de fineza del agregado fino = **2.971** el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de **1637** Kg/m³ y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de **3/4"** (19.05mm) se recomienda el uso de **0.603** m³ de agregado grueso por m³ de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.603) * (1637) = 987 \text{ Kg/m}^3$$

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

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

Volúmen absoluto de agua	= (205) / (1000)	= 0.205
Volúmen absoluto de cemento	= (369) / (2.84 * 1000)	= 0.130
Volúmen absoluto de agregado grueso	= (987) / (2.49 * 1000)	= 0.396
Volúmen de aire atrapado	= (2.0) / (100)	= <u>0.020</u>
Volúmen sub total	=	<u>0.751</u>

Volúmen absoluto de arena:

$$\text{Por tanto el peso requerido de arena seca será de: } = (1.000 - 0.751) = 0.249 \text{ m}^3$$

$$(0.249) * (2.58) * 1000 = 641 \text{ Kg/m}^3$$

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

$$\text{Agregado grueso húmedo } (987) * (1.03) = 1019 \text{ Kg.}$$

$$\text{Agregado Fino húmedo } (641) * (1.04) = 665.9 \text{ Kg.}$$

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

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 Lic. MARY CARMEN YANA CONDOREY
 INGENIERA ESPECIALIZADA EN LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
 RUC: 20501010101

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 Lic. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 INGENIERO ESPECIALIZADO EN MATERIALES Y METALURGIA
 RUC: 20501010101

$$205 - 987 * \left(\frac{3.21 - 3.13}{100} \right) - 641 \left(\frac{3.81 - 4.91}{100} \right) =$$

DOSIFICACION

AGREGADO	DOSIFICACION EN PESO SECO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO SECO	DOSIFICACION EN PESO HUMEDO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO HUMEDO
Cemento	369	1.00	369	1.00
Agua	205	0.556	211	0.57
Agreg. Grueso	987	2.68	1019	2.76
Agreg. Fino	641	1.74	666	1.81
Aire	2.0 %		2.0 %	

8.7 BOLSAS DE CEMENTO

DOSIFICACION POR PESO:

Cemento : 42.50 Kg.
 Agreg. Grueso : 117.46 Kg.
 Agreg. Fino : 76.76 Kg.
 Agua efectiva : 24.35 Kg.
 Aditivo :

Hormigon Seleccionado : 194.22 Kg.

DOSIFICACION POR TANDAS:

Para Mezcladora de 9 pies³

1.0 Bolsa de Cemento: Redondeo
 - **2.64** p3 de Grava **2.6** p3 de Grava
 - **1.60** p3 de Arena **1.6** p3 de Arena
 - **24** Lt de Agua **24** Lt de Agua
 - de Aditivo de Aditivo
 - **4.23** p3 de Hormigon **4.2** p3 de Hormigon

DOSIFICACION POR VOLUMEN:

Para un Metro Cúbico

Bolsa de Cemento: **8.7**
 Cemento : 0.130 m3
 Agregado Grava : 0.622 m3
 Agregado Fino : 0.387 m3
 Agua : 0.211 m3
 Aditivo :
 Hormigon : 1.009

RECOMENDACIONES:

- El presente diseño de mezclas es teórico según ACI 211.1-91-R09 y requiere su comprobación experimental a los 7, 14 y/o 28 días, para verificar el diseño por asentamiento, resistencia y rendimiento.
- Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación tanto de la arena como de la grava se realice en forma separada, tal como se indica en el ítem **DOSIFICACION POR TANDAS**.
- Se deberá de realizar las correcciones del contenido de humedad del A.F. Y A.G. en obra, ya que el agua es variable y se debe controlar en obra.
- El peso específico del cemento se tomó de la ficha técnica del cemento RUMI TIPO



DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

NORMATIVA (ACI 211.1.89 - ACI 211.1.91-R09)

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

DATOS GENERALES	
TESIS	: "RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO $F'c=210 \text{ KG/CM}^2$ Y COSTO POR M3: CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022"
SOLICITANTE	: Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO
FECHA	: 03 DE MAYO 2022
DATOS DE LA MUESTRA	
CALICATA	: UNOCOLLA - JULIACA
MUESTRA	: HORMIGON PARA CONCRETO
TIPO DE MUESTREO	: EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO
FECHA DE MUESTREO	: ABRIL DEL 2022

PROCESO DE DISEÑO DE MEZCLAS TEÓRICO DEL CONCRETO CONVENCIONAL

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

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de: $S = 3'' \text{ a } 4''$ (76,2 mm. A 101,6 mm.).

Dado el uso del agregado grueso, se utilizará el único agregado de calidad satisfactoria y económicamente disponible, el cual cumple con las especificaciones.

Cuya graduación para el diámetro máximo nominal es: $T.M.N. = 3/4''$ (19.05mm)

Además se indica las características de los agregados definidos con los ensayos realizados en laboratorio, realizadas previamente y las características del cemento a utilizar:

CARACTERÍSTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO PORTLAND YURA TIPO IP

Peso Específico	2.85	gr/cm3
-----------------	------	--------

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GRUESO (HORMIGON+PIEDRA CHANCADA)	AGREGADO FINO (ARENA)
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.491	2.578
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1637	1722
P.U. Suelto	1574	1699
% de Absorción	3.13	4.91
% de Humedad Natural	3.21	3.81
Modulo de Fineza	0.000	2.971

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

1 El asentamiento dado es de $3'' \text{ a } 4''$ (76,2 mm. A 101,6 mm.).

2 Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro máximo nominal $3/4''$ (19.05mm)



- 3 Puesto que no se utilizara incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: **205** Lt/m³
- 4 Como el concreto no estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: **2.0** %
- 5 Como se prevee que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces las relación agua/cemento (a/c) será de: **0.556**
- 6 De acuerdo a la información obtenida en los items 3 y 5 el requerimiento de cemento será de:

$$(205 \text{ Lt/m}^3) / (0.556) = 369 \text{ Kg/m}^3$$

- 7 De acuerdo al módulo de fineza del agregado fino = **2.971** el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de **1637** Kg/m³ y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de **3/4"** (19.05mm) se recomienda el uso de **0.603** m³ de agregado grueso por m³ de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.603) * (1637) = 987 \text{ Kg/m}^3$$

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

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

Volúmen absoluto de agua	= (205) / (1000)	= 0.205
Volúmen absoluto de cemento	= (369) / (2.85 * 1000)	= 0.129
Volúmen absoluto de agregado grueso	= (987) / (2.49 * 1000)	= 0.396
Volúmen de aire atrapado	= (2.0) / (100)	= <u>0.020</u>
Volúmen sub total	=	<u>0.751</u>

Volúmen absoluto de arena:

$$\text{Por tanto el peso requerido de arena seca será de: } = (1.000 - 0.751) = 0.249 \text{ m}^3$$

$$(0.249) * (2.58) * 1000 = 643 \text{ Kg/m}^3$$

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

$$\begin{aligned} \text{Agregado grueso húmedo } & (987) * (1.03) = 1019 \text{ Kg.} \\ \text{Agregado Fino húmedo } & (643) * (1.04) = 667.1 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

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

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Dada. LIC. MARTY CARMEN YANA CONDORI
TECNICO ESPECIALISTA DEL LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
DNI: 87197111

$$205 + 987 * \left(\frac{3.21 - 3.13}{100} \right) - 643 \left(\frac{3.81 - 4.91}{100} \right) = 211$$

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
DNI DE IDENTIFICACION PERSONAL: 70000000000000000000000000000000
CIP: 289376

DOSIFICACION

AGREGADO	DOSIFICACION EN PESO SECO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO SECO	DOSIFICACION EN PESO HUMEDO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO HUMEDO
Cemento	369	1.00	369	1.00
Agua	205	0.556	211	0.57
Agreg. Grueso	987	2.68	1019	2.76
Agreg. Fino	643	1.74	667	1.81
Aire	2.0 %		2.0 %	

8.7 BOLSAS DE CEMENTO

DOSIFICACION POR PESO:

Cemento : 42.50 Kg.
 Agreg. Grueso : 117.46 Kg.
 Agreg. Fino : 76.90 Kg.
 Agua efectiva : 24.36 Kg.
 Aditivo :

Hormigon Seleccionado : 194.36 Kg.

DOSIFICACION POR TANDAS:

Para Mezcladora de 9 pies³

1.0 Bolsa de Cemento: Redondeo
 - **2.64** p3 de Grava **2.6** p3 de Grava
 - **1.60** p3 de Arena **1.6** p3 de Arena
 - **24** Lt de Agua **24** Lt de Agua
 - de Aditivo de Aditivo
 - **4.24** p3 de Hormigon **4.2** p3 de Hormigon

DOSIFICACION POR VOLUMEN:

Para un Metro Cúbico

Bolsa de Cemento: **8.7**
 Cemento : 0.129 m3
 Agregado Grava : 0.622 m3
 Agregado Fino : 0.387 m3
 Agua : 0.211 m3
 Aditivo :
 Hormigon : 1.010

RECOMENDACIONES:

- El presente diseño de mezclas es teórico según ACI 211.1-91-R09 y requiere su comprobacion experimental a los 7, 14 y/o 28 dias, para verificar el diseño por asentamiento, resistencia y rendimiento.
- Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación tanto de la arena como de la grava se realice en forma separada, tal como se indica en el ítem **DOSIFICACION POR TANDAS**.
- Se debera de realizar las correcciones del contenido de humedad del A.F. Y A.G. en obra, ya que el agua es variable y se debe controlar en obra.
- El peso específico del cemento se tomo de la ficha técnica del cemento YURA TIPO



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G & C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACION & ENSAYO DE MATERIALES



- 3 Puesto que no se utilizara incorporador de aire, pero la estructura estará expuesta a intemperismo severo, la cantidad aproximada de agua de mezclado que se empleará para producir el asentamiento indicado será de: **205** Lt/m³
- 4 Como el concreto no estará sometido a intemperismo severo se considera un contenido de aire atrapado de: **2.0** %
- 5 Como se prevee que el concreto no será atacado por sulfatos, entonces las relación agua/cemento (a/c) será de: **0.556**
- 6 De acuerdo a la información obtenida en los items 3 y 5 el requerimiento de cemento será de:

$$(205 \text{ Lt/m}^3) / (0.556) = 369 \text{ Kg/m}^3$$

- 7 De acuerdo al módulo de fineza del agregado fino = **2.971** el peso específico unitario del agregado grueso varillado-compactado de **1637** Kg/m³ y un agregado grueso con tamaño máximo nominal de **3/4"** (19.05mm) se recomienda el uso de **0.603** m³ de agregado grueso por m³ de concreto. Por tanto el peso seco del agregado grueso será de:

$$(0.603) * (1637) = 987 \text{ Kg/m}^3$$

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

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

Volúmen absoluto de agua	= (205) / (1000)	= 0.205
Volúmen absoluto de cemento	= (369) / (2.84 * 1000)	= 0.130
Volúmen absoluto de agregado grueso	= (987) / (2.49 * 1000)	= 0.396
Volúmen de aire atrapado	= (2.0) / (100)	= <u>0.020</u>
Volúmen sub total	=	<u>0.751</u>

Volúmen absoluto de arena:

$$\text{Por tanto el peso requerido de arena seca será de: } = (1.000 - 0.751) = 0.249 \text{ m}^3$$

$$(0.249) * (2.58) * 1000 = 641 \text{ Kg/m}^3$$

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

$$\text{Agregado grueso húmedo } (987) * (1.03) = 1019 \text{ Kg.}$$

$$\text{Agregado Fino húmedo } (641) * (1.04) = 665.9 \text{ Kg.}$$

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

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 Lic. MARY CARMEN YANA CONDORÉ
 TÉCNICO ESPECIALIZADO EN LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
 RUC: 2050210120

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 ING. AXEL LUIS GÓMEZ CALLA
 INGENIERO EN MAQUINARIAS Y EQUIPOS INDUSTRIALES
 CIP: 209276

$$205 - 987 * (\frac{3.21 - 3.13}{100}) - 641 (\frac{3.81 - 4.91}{100}) =$$

DOSIFICACION

AGREGADO	DOSIFICACION EN PESO SECO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO SECO	DOSIFICACION EN PESO HUMEDO POR M3 DE C° (kg)	PROPORCION EN VOLUMEN - PESO HUMEDO
Cemento	369	1.00	369	1.00
Agua	205	0.556	211	0.57
Agreg. Grueso	987	2.68	1019	2.76
Agreg. Fino	641	1.74	666	1.81
Aire	2.0 %		2.0 %	

8.7 BOLSAS DE CEMENTO

DOSIFICACION POR PESO:

Cemento	:	42.50 Kg.
Agreg. Grueso	:	117.46 Kg.
Agreg. Fino	:	76.76 Kg.
Agua efectiva	:	24.35 Kg.
Aditivo	:	

Hormigon Seleccionado	:	194.22 Kg.
-----------------------	---	------------

DOSIFICACION POR TANDAS:

Para Mezcladora de 9 pies³

1.0 Bolsa de Cemento:

- **2.64** p3 de Grava
- **1.60** p3 de Arena
- **24** Lt de Agua
- de Aditivo

- **4.23** p3 de Hormigon

Redondeo

- 2.6** p3 de Grava
- 1.6** p3 de Arena
- 24** Lt de Agua
- de Aditivo

- 4.2** p3 de Hormigon

DOSIFICACION POR VOLUMEN:

Para un Metro Cúbico

- Bolsa de Cemento: **8.7**
- Cemento : 0.130 m³
- Agregado Grava : 0.622 m³
- Agregado Fino : 0.387 m³
- Agua : 0.211 m³
- Aditivo :

- Hormigon : 1.009

RECOMENDACIONES:

- El presente diseño de mezclas es teórico según ACI 211.1-91-R09 y requiere su comprobacion experimental a los 7, 14 y/o 28 dias, para verificar el diseño por asentamiento, resistencia y rendimiento.
- Debido a las características de los agregados, se recomienda que la dosificación tanto de la arena como de la grava se realice en forma separada, tal como se indica en el ítem **DOSIFICACION POR TANDAS**.
- Se debera de realizar las correcciones del contenido de humedad del A.F. Y A.G. en obra, ya que el agua es variable y se debe controlar en obra.
- El peso específico del cemento se tomo de la ficha técnica del cemento RUMI TIPO



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G & C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACION & ENSAYO DE MATERIALES



DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO

NORMATIVA (ACI 211.1.89 - ACI 211.1.91-R09)

F'c = 210 Kg./cm.²

DATOS GENERALES			
TESIS	: "RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3: CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022"		
SOLICITANTE	: Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO		
FECHA	: 03 DE MAYO 2022		
DATOS DE LA MUESTRA			
CALICATA	: UNOCOLLA - JULIACA	TIPO DE MUESTREO	: EXPLORACIÓN A CIELO ABIERTO
MUESTRA	: HORMIGON PARA CONCRETO	FECHA DE MUESTREO	: ABRIL DEL 2022

PROCESO DE DISEÑO DE MEZCLAS TEÓRICO DEL CONCRETO CONVENCIONAL

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

Las condiciones de colocación permiten un asentamiento de: $S = 3" a 4"$ (76,2 mm. A 101,6 mm.).

Dado el uso del agregado grueso, se utilizará el único agregado de calidad satisfactoria y económicamente disponible, el cual cumple con las especificaciones.

Cuya graduación para el diámetro máximo nominal es: $T.M.N. = 3/4"$ (19.05mm)

Además se indica las características de los agregados definidos con los ensayos realizados en laboratorio, realizadas previamente y las características del cemento a utilizar:

CARACTERÍSTICAS DEL CEMENTO:

CEMENTO PORTLAND YURA TIPO IP

Peso Específico	2.85	gr/cm3
-----------------	------	--------

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS:

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	AGREGADO GRUESO (HORMIGON+PIEDRA CHANCADA)	AGREGADO FINO (ARENA)
P.e de Sólidos		
P.e SSS	2.491	2.578
P.e Bulk		
P.U. Varillado	1637	1722
P.U. Suelto	1574	1699
% de Absorción	3.13	4.91
% de Humedad Natural	3.21	3.81
Modulo de Fineza	0.000	2.971

Los cálculos aparecerán únicamente en forma esquemática:

- 1 El asentamiento dado es de $3" a 4"$ (76,2 mm. A 101,6 mm.).

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

- 2 Se usará el agregado disponible en la localidad, el cual posee un diámetro máximo nominal

3/4" (19.05mm)

BACH. LEONARDO CARMEN YALZA CONDOR
INGENIERO EN CIENCIAS E INGENIERO EN MATERIAS PLÁSTICAS Y LUBRIFICANTES INDUSTRIALES

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
R.T. 11 - LICENCIADO EN INGENIERÍA DE VÍAS DE TRANSPORTE NOR ORO 10015
C.P. 200276



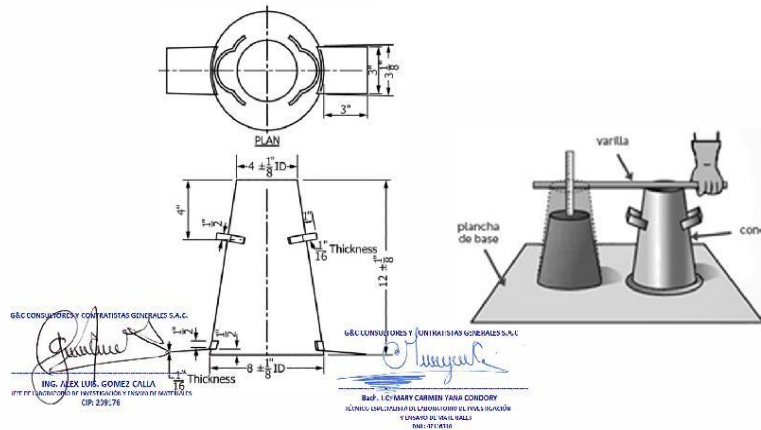
ENSAYO PARA EL ASENTAMIENTO DE CONCRETO DE CEMENTO HIDRÁULICO
STANDARD TEST METHOD FOR SLUMP OF HYDRAULIC-CEMENT CONCRETE (ASTM C143/C143M-20)

OBRA	: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3: CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022	Registro N°	: T_UCV_TZ&PC-05/22_C-01_M-1-G&C
		Fecha	: 02 de Mayo del 2022

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO
SOLICITANTE	: Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL
PROCEDENCIA	: CONCRETO F'c 210 RUMI
CEMENTO	: C - 01 MUESTRA: M - 01

DATOS DEL ENSAYO			
LUGAR DE ENSAYO	: LABORATORIO	DIAMETRO DE VARILLA: 16mm (5/8in.)	CONSISTENCIA: PLASTICA
MATERIAL DEL CONO	: Metálico	LONGITUD DE VARILLA: 600mm (24in.)	T.M.N.: 3/4in.
			INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: FLEXOMETRO
			PUNTO DE MEDICIÓN: CENTRO DEL AREA

N° MEZCLA	DESCRIPCION	SLUMP	
		in.	mm
1	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	3 5/8	74
2	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	4	82
3	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	3 7/8	80



Observaciones:
 El cemento utilizado no presentaba signos de endurecimiento.



ENSAYO PARA EL ASENTAMIENTO DE CONCRETO DE CEMENTO HIDRÁULICO

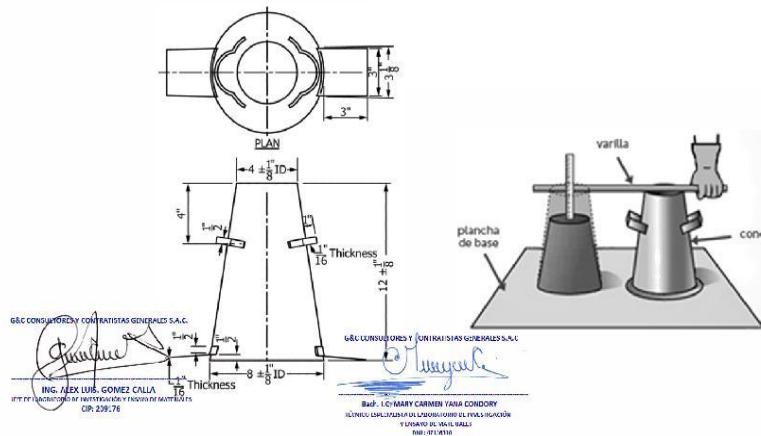
STANDARD TEST METHOD FOR SLUMP OF HYDRAULIC-CEMENT CONCRETE (ASTM C143/C143M-20)

OBRA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3: CON	Registro N°	: T_UCV_TZ8PC-05/22_C-02_M-1-G&C
	CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022	Fecha	: 02 de Mayo del 2022

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO
SOLICITANTE	: Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL
PROCEDENCIA	: CONCRETO F'c 210 YURA
CEMENTO	: C - 02 MUESTRA: M - 01

DATOS DEL ENSAYO				
LUGAR DE ENSAYO	: LABORATORIO	DIAMETRO DE VARILLA: 16mm (5/8in.)	CONSISTENCIA: PLASTICA	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: FLEXOMETRO
MATERIAL DEL CONO	: Metálico	LONGITUD DE VARILLA: 600mm (24in.)	T.M.N.: 3/4in.	PUNTO DE MEDICIÓN: CENTRO DEL AREA

N° MEZCLA	DESCRIPCION	SLUMP	
		in.	mm
1	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	3 1/2	72
2	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	3 5/8	74
3	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	3 1/2	72



Observaciones:

El cemento utilizado no presentaba signos de endurecimiento.



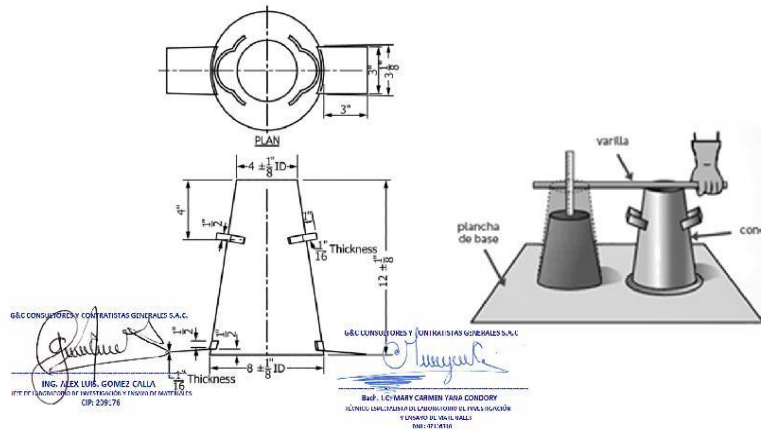
ENSAYO PARA EL ASENTAMIENTO DE CONCRETO DE CEMENTO HIDRÁULICO
STANDARD TEST METHOD FOR SLUMP OF HYDRAULIC-CEMENT CONCRETE (ASTM C143/C143M-20)

OBRA	: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3: CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022	Registro N°	: T_UCV_TZ&PC-05/22_C-03_M-1-G&C
		Fecha	: 02 de Mayo del 2022

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO
SOLICITANTE	: Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL
PROCEDENCIA	: CONCRETO F'c 210 FRONTERA
CEMENTO	: C - 03 MUESTRA: M - 01

DATOS DEL ENSAYO			
LUGAR DE ENSAYO	: LABORATORIO	DIAMETRO DE VARILLA: 16mm (5/8in.)	CONSISTENCIA: PLASTICA
MATERIAL DEL CONO	: Metálico	LONGITUD DE VARILLA: 600mm (24in.)	T.M.N.: 3/4in.
			INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: FLEXOMETRO
			PUNTO DE MEDICIÓN: CENTRO DEL AREA

N° MEZCLA	DESCRIPCION	SLUMP	
		in.	mm
1	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	4 1/2	92
2	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	4 5/8	95
3	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	4 1/2	92



Observaciones:
 El cemento utilizado no presentaba signos de endurecimiento.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G & C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR



DE LAS ROCAS INGS S.A.C.

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO DE TEMPERATURA DEL CONCRETO DE CEMENTO HIDRÁULICO RECIÉN MEZCLADO

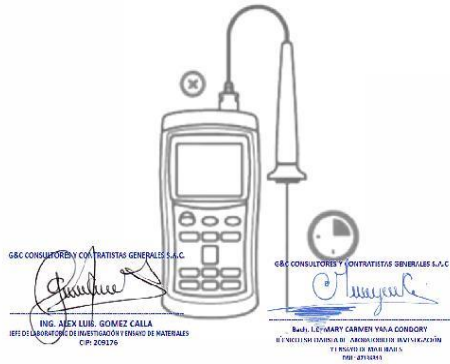
STANDARD TEST METHOD FOR TEMPERATURE OF FRESHLY MIXED HYDRAULIC-CEMENT CONCRETE (ASTM C1064/C1064M-17)

OBRA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3: CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022	Registro N°	: T_UCV_TZ&PC-05/22_C-01_M-1-G&C
		Fecha	: 02 de Mayo del 2022

DATOS GENERALES	
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO
SOLICITANTE	: Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL
PROCEDENCIA	: CONCRETO F'c 210 RUMI
CEMENTO	: C - 01 MUESTRA: M - 01

DATOS DEL ENSAYO							
LUGAR DE ENSAYO	: LABORATORIO	DIAMETRO DE SONDA	3.2mm (1/8in.)	CONSISTENCIA:	PLASTICA	TIPO DE INSTRUMENTO :	DIGITAL
MATERIAL DEL TERMÓMETRO :	Metálico	LONGITUD DE SONDA	150mm (6in.)	T.M.N. :	3/4in.	PUNTO DE MEDICIÓN:	CENTRO DEL AREA

N° MEZCLA	DESCRIPCION	TEMPERATURA ° C
1	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	16.8 °C
2	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	17.1 °C
3	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	16.7 °C



Observaciones:

El cemento utilizado no presentaba signos de endurecimiento.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 G & C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR



DE LAS ROCAS INGS S.A.C.

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO DE TEMPERATURA DEL CONCRETO DE CEMENTO HIDRÁULICO RECIÉN MEZCLADO
STANDARD TEST METHOD FOR TEMPERATURE OF FRESHLY MIXED HYDRAULIC-CEMENT CONCRETE (ASTM C1064/C1064M-17)

OBRA	: RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3: CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022	Registro N°	: T_UCV_TZ&PC-05/22_C-02_M-1-G&C
		Fecha	: 02 de Mayo del 2022

DATOS GENERALES

UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO
SOLICITANTE	: Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL
PROCEDENCIA	: CONCRETO F'c 210 YURA
CEMENTO	: C - 02 MUESTRA: M - 01

DATOS DEL ENSAYO

LUGAR DE ENSAYO	: LABORATORIO	DIAMETRO DE SONDA	3.2mm (1/8in.)	CONSISTENCIA:	PLASTICA	TIPO DE INSTRUMENTO	: DIGITAL
MATERIAL DEL TERMÓMETRO	: Metálico	LONGITUD DE SONDA	150mm (6in.)	T.M.N.:	3/4in.	PUNTO DE MEDICIÓN:	CENTRO DEL AREA

N° MEZCLA	DESCRIPCION	TEMPERATURA °C
1	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	16.5 °C
2	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	16.1 °C
3	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	16.6 °C



Observaciones:

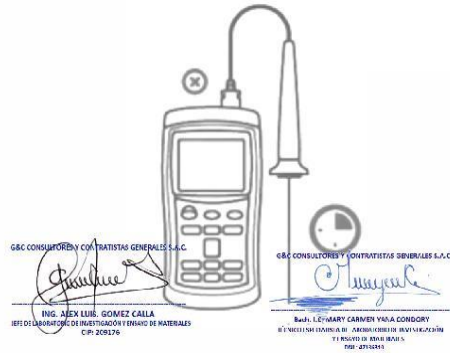
El cemento utilizado no presentaba signos de endurecimiento.



ENSAYO DE TEMPERATURA DEL CONCRETO DE CEMENTO HIDRÁULICO RECIÉN MEZCLADO
STANDARD TEST METHOD FOR TEMPERATURE OF FRESHLY MIXED HYDRAULIC-CEMENT CONCRETE (ASTM C1064/C1064M-17)

OBRA	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO F'c=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3: CON CEMENTOS: "FRONTERA", "RUMI" Y "YURA" JULIACA - 2022			Registro N°	: T_UCV_TZ&PC-05/22_C-03_M-1-G&C
				Fecha	: 02 de Mayo del 2022
DATOS GENERALES					
UBICACIÓN	: DISTRITO DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN, REGION PUNO				
SOLICITANTE	: Bach.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER; Bach.PALZA CAMERE, MAYKOOL				
PROCEDENCIA	: CONCRETO F'c 210 FRONTERA				
CEMENTO	: C - 03	MUESTRA: M - 01			
DATOS DEL ENSAYO					
LUGAR DE ENSAYO	: LABORATORIO	DIAMETRO DE SONDA	3.2mm (1/8in.)	CONSISTENCIA:	PLASTICA
MATERIAL DEL TERMÓMETRO	: Metálico	LONGITUD DE SONDA	150mm (6in.)	T.M.N.:	3/4in.
				TIPO DE INSTRUMENTO	: DIGITAL
				PUNTO DE MEDICIÓN:	CENTRO DEL AREA

N° MEZCLA	DESCRIPCION	TEMPERATURA °C
1	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	15.9 °C
2	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	16.1 °C
3	MEDICIÓN AL CENTRO DE LA SUPERFICIE	15.7 °C



Observaciones:
 El cemento utilizado no presentaba signos de endurecimiento.

ANEXO 7

COMPROBANTE DE PAGO RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO DE CONCRETO



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

DE LAS ROCAS INGS S.A.C. LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES / ÁREA DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTOS

G&C GEOTECHNIK M.T.L.
G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 AV. SIMON BOLIVAR 2740 BR. CHANU CHANU 1 CDRA GRIFO DEL CUARTEL
 PUNO - PUNO - PUNO

BOLETA DE VENTA ELECTRONICA
RUC: 20601125405
EB01-31

Fecha de Vencimiento : 25/06/2022
 Fecha de Emisión : 25/06/2022
 Señor(es) : FRANK IDHER TURPO ZAPANA
 DNI : 45100685
 Tipo de Moneda : SOLES
 TESIS: BACH.TURPO ZAPANA, FRANK IDHER;
 Observación : BACH.PALZA CAMERE, MAYKOOL

Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1.00	UNIDAD	ENSAYOS DE LABORATORIO PARA LA TESIS DENOMINADA RESISTENCIA A COMPRESION DEL CONCRETO FC=210 KG/CM2 Y COSTO POR M3: CON CEMENTOS FRONTERA, RUMI Y YURA JULIACA - 2022	1525.425	0.00	1,800.0015	0.00

Otros Cargos : S/0.00
 Otros Tributos : S/0.00
 ICBPER : S/0.00
 Importe Total : S/1,800.00

SON: UN MIL OCHOCIENTOS Y 00/100 SOLES

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
 (*) Sin impuestos.
 (**) Incluye impuestos (de ser Dp. Gravada).

[Firma]
ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DEL LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

Op. Gravada :	S/ 1,525.43
Op. Exonerada :	S/ 0.00
Op. Inafecta :	S/ 0.00
ISC :	S/ 0.00
IGV :	S/ 274.58
ICBPER :	S/ 0.00
Otros Cargos :	S/ 0.00
Otros Tributos :	S/ 0.00
Monto de Redondeo :	S/ 0.00
Importe Total :	S/ 1,800.00

Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe, en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.

ANEXO 8

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS DE LABORATORIO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Número Expediente **LT-145-2021**
Página 20302
1 de 5

Solicitante G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Dirección AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740, PUNO - PUNO - PUNO

Laboratorio de temperatura

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

Los resultados del presente certificado son válidos sólo para el instrumento calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de Cem Industrial.

Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Cem Industrial no se responsabiliza de los perjuicios del uso inadecuado de este instrumento, ni de la incorrecta interpretación de los resultados aquí presentados.

Equipo	HORNO
Marca / Fabricante	ALFA
Modelo	G-0301250
Serie / Identificación	NO INDICA / NO INDICA
Procedencia	NO INDICA
Instrumento de medición	TERMÓMETRO CON INDICACIÓN DIGITAL
Marca / Fabricante	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Alcance / Resolución	300 °C / 0.1 °C
Identificación	NO INDICA
Selector	DIGITAL
Marca / Fabricante	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Alcance / Resolución	300 °C / 0.1 °C
Ubicación del instrumento	LABORATORIO DE ANÁLISIS Y ENSAYOS

Lugar de calibración AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740, PUNO - PUNO - PUNO

Fecha de calibración 2021-12-21

Sello **Fecha de emisión** **Jefe del laboratorio de calibración**



2021-12-28

CEM INDUSTRIAL

Jesús Quinto C.
JESUS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Centro Especializado en Metrología Industrial
Mz. A, Lote 1B, Urb. El Pacifico II Etapa, S.M.P. - Lima
• Telf.: 6717346 • CEL: 958009776 / 958009777
• ventas@cemind.com • jesus.quinto@cemind.com • www.cemind.com

Escaneado con CamScanner

Método de calibración

Se determina la temperatura de distintos puntos internos del Medio Isotermo siguiendo el "Procedimiento para la calibración o caracterización de Medios Isotermos con aire como medio termostático" INDECOPI-SNM PC-018

Condiciones Ambientales

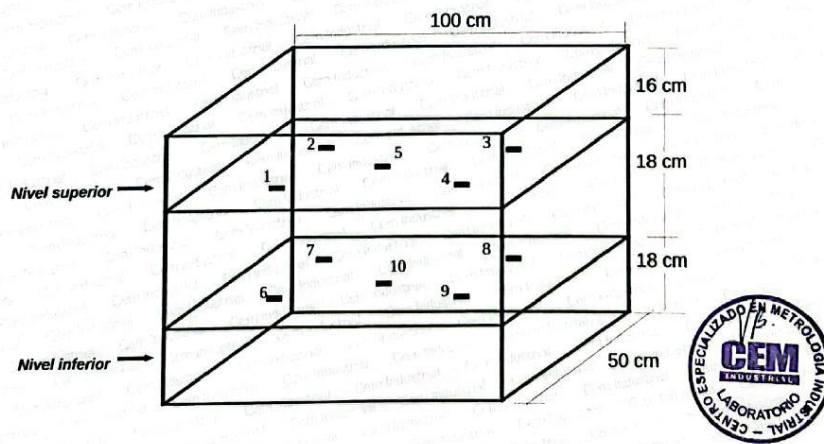
	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA	13,4 °C	12,8 °C
HUMEDAD RELATIVA	52 %	54 %

Patrones usados

TRAZABILIDAD	INSTRUMENTO PATRÓN UTILIZADO	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
INACAL	Termómetro digital	LT-304-2021
INACAL	Termómetro digital	LT-305-2021
METROIL	Termohigrómetro	T-3787-2021

Puntos de calibración

- Los termopares 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivas parrillas.
- Los termopares del 1 al 5 están ubicados a 2 cm por encima de la parrilla superior.
- Los termopares del 6 al 10 están ubicados a 2 cm por debajo de la parrilla inferior.
- Los termopares del 1 al 4 y del 6 al 9 están ubicados a 25 cm de las paredes 12 cm del frente y fondo del horno respectivamente.
- Los escalones indican las posiciones de las parrillas.



Centro Especializado en Metrología Industrial
 Mz. A, Lote 18, Urb. El Pacifico II Etapa, S.M.P. - Lima
 • Telf.: 6717346 • CEL: 958009776 / 958009777

• ventas@cemind.com • Jesus.quinto@cemind.com • www.cemind.com

Resultados de Medición

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C:

Periodo = 2 minutos

Tiempo (min)	T Ind. (°C) (Termómetro o estufa)	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T. prom. (°C)	Difer. de Temp. (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4	Sensor 5	Sensor 6	Sensor 7	Sensor 8	Sensor 9	Sensor 10		
0	110	109,8	108,2	105,5	104,7	105,7	101,6	101,6	108,4	105,6	101,6	105,3	8,2
2	110	110,0	108,2	106,1	105,4	106,2	102,1	101,7	108,7	105,9	101,7	105,6	8,3
4	110	109,9	108,0	106,0	105,5	106,0	102,0	101,6	109,8	107,1	101,4	105,7	8,5
6	110	109,9	108,1	106,2	105,7	105,8	101,9	101,7	109,7	105,6	101,5	105,6	8,4
8	110	110,3	108,4	106,1	105,6	106,1	102,1	101,6	109,4	107,3	102,6	106,0	8,7
10	110	110,6	108,8	106,1	105,1	106,7	102,3	102,3	109,7	106,7	102,8	106,1	8,3
12	110	110,6	108,8	106,8	105,8	106,6	102,1	102,3	109,7	107,5	103,0	106,3	8,5
14	110	110,7	109,0	106,8	106,2	106,7	102,4	102,4	110,4	108,0	103,6	106,6	8,3
16	110	110,7	109,1	106,6	105,8	107,0	102,2	102,3	110,0	107,6	103,1	106,4	8,5
18	110	110,7	109,0	106,7	105,9	106,5	102,4	102,8	109,8	107,4	102,8	106,4	8,3
20	110	110,5	108,7	106,6	105,6	106,8	102,7	102,1	110,6	107,8	102,7	106,4	8,5
22	110	110,2	108,8	106,7	105,9	106,5	102,5	102,6	108,9	107,8	103,3	106,3	7,7
24	110	110,4	108,8	106,9	106,2	106,8	102,5	103,3	110,6	107,6	103,1	106,6	8,1
26	110	110,8	109,1	107,1	106,7	107,3	103,0	102,6	110,1	107,1	103,6	106,7	8,2
28	110	110,8	109,1	107,2	106,6	107,3	103,0	103,1	111,3	108,9	104,3	107,2	8,3
30	110	110,8	109,2	107,2	106,2	107,1	102,9	102,9	109,8	108,3	104,0	106,8	7,9
32	110	110,9	109,3	107,3	106,6	107,4	103,4	103,4	111,8	109,4	103,4	107,3	8,4
34	110	110,6	108,7	107,3	106,4	107,3	102,6	102,8	110,6	108,2	103,0	106,8	8,0
36	110	110,2	108,7	107,0	105,9	106,8	102,6	103,4	110,5	108,6	103,6	106,7	7,9
38	110	110,1	108,9	106,8	106,4	106,4	103,3	103,3	110,1	108,7	103,1	106,7	7,0
40	110	110,4	108,6	106,9	106,2	106,8	103,0	102,7	110,9	108,8	103,0	106,7	8,2
42	110	110,6	108,7	107,1	106,3	107,2	102,7	102,2	111,0	109,4	103,0	106,8	8,8
44	110	110,0	108,6	106,8	106,3	106,4	103,1	102,3	111,1	108,3	103,8	106,7	8,8
46	110	110,2	108,3	106,7	105,7	106,7	102,3	101,8	110,4	109,0	103,3	106,4	8,6
48	110	110,1	108,6	106,9	105,9	107,3	102,6	103,4	110,8	108,3	103,5	106,7	8,2
50	110	110,0	108,8	106,8	106,2	106,8	103,6	102,9	110,0	108,7	103,6	106,7	7,1
52	110	110,2	108,7	107,1	106,3	106,7	102,9	102,8	110,9	109,1	104,3	106,9	8,1
54	110	110,4	108,5	107,0	106,4	107,0	102,5	103,5	111,1	109,3	103,9	107,0	8,6
56	110	110,4	108,8	107,0	106,1	106,9	102,9	103,2	111,0	110,2	104,3	107,1	8,1
58	110	110,5	109,0	107,0	106,2	107,0	103,0	103,1	110,4	109,1	104,5	107,0	7,5
60	110	110,5	108,9	107,2	106,3	107,1	103,6	102,8	111,2	109,3	104,0	107,1	8,4
T. PROM	110,0	110,4	108,7	106,8	106,0	106,7	102,6	102,6	110,3	108,1	103,2	106,5	7,8
T. MAX	110,0	110,9	109,3	107,3	106,7	107,4	103,6	103,5	111,8	110,2	104,5		
T. MIN	110,0	109,8	108,0	105,5	104,7	105,7	101,6	101,6	108,4	105,6	101,4		
DTT	110,0	1,1	1,3	1,8	2,0	1,7	2,0	1,9	3,4	4,6	3,1		



Resultados de Medición

PARÁMETROS	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima temperatura medida	111,8	0,4
Mínima temperatura medida	101,4	0,3
Desviación de temperatura en el tiempo	4,6	0,1
Desviación de temperatura en el espacio	7,8	0,3
Estabilidad medida (±)	2,30	0,04
Uniformidad medida	8,8	0,3

- T. PROM: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T. prom: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
T. MAX: Temperatura máxima.
T. MIN: Temperatura mínima.
DTT: Desviación de Temperatura en el tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT esta dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedio de temperaturas registradas en ambas posiciones.
La estabilidad es considerada igual a $\pm \frac{1}{2}$ máx. DTT.

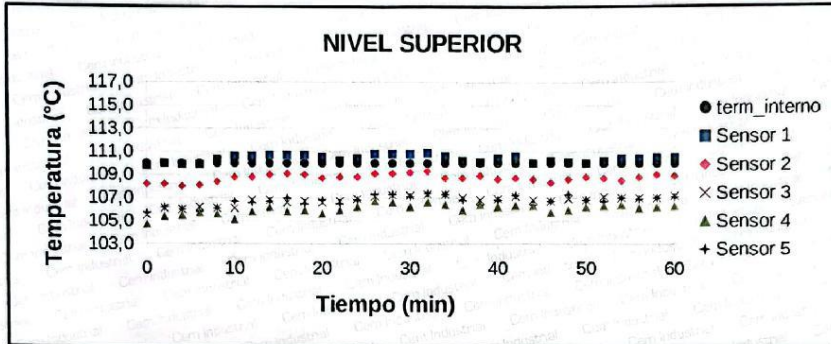
Durante la calibración y bajo las condiciones en que esta ha sido hecha, el medio isoterma cumple con los límites especificados de temperatura.

Observaciones

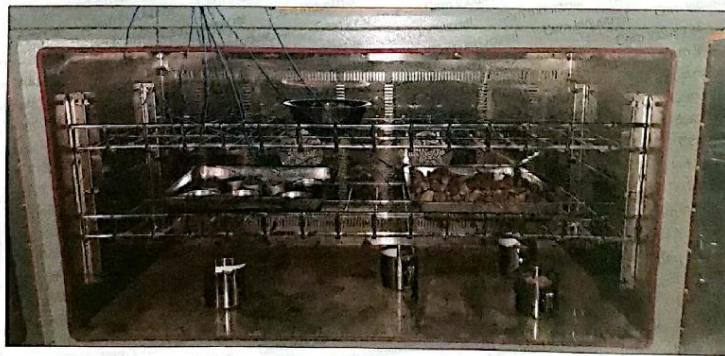
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, para una distribución normal de aproximadamente 95%.
- Los resultados obtenidos corresponde al promedio de 31 lecturas por punto de medición, luego del tiempo de estabilización
- La calibración se efectuó después de un precalentamiento de noventa minutos y treinta minutos de estabilización del medio isoterma.



Temperatura de trabajo: 110 °C



Fotografía mostrando la ubicación de los sensores de temperatura en el medio isoterma.



Fin del documento.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Número **LM-262-2021**
Expediente 20302
Página 1-3

Solicitante G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
Dirección AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740, PUNO - PUNO - PUNO

Laboratorio de Masa

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

Los resultados del presente certificado son válidos sólo para el instrumento calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de Cem Industrial.

Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Cem Industrial no se responsabiliza de los perjuicios del uso inadecuado de este instrumento, ni de la incorrecta interpretación de los resultados aquí presentados.

Instrumento de Medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Marca / Fabricante:	GEOTEST	
Modelo:	U-1027	
Serie / Identificación:	FB5601	/ NO INDICA
Alcance de indicación:	20	kg
División de escala / resolución (d):	0,001	kg
División de verificación de escala (e):	0,01	kg
Procedencia:	NO INDICA	
Tipo:	ELECTRÓNICA	
Clasificación:	AUTOMÁTICA	
Capacidad mínima:	0,02	kg
Clase de exactitud:	III	
Ubicación del equipo:	LABORATORIO DE ANÁLISIS Y ENSAYOS	

Lugar de calibración: AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 – PUNO

Fecha de calibración: 2021-12-21

Sello **Fecha de emisión** **Jefe del laboratorio de calibración**



2021-12-28

CEM INDUSTRIAL

Jesús Quinto C.
JESÚS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Centro Especializado en Metrología Industrial
Mz. A, Lote 18, Urb. El Pacifico II Etapa, S.M.P. - Lima
• Telf.: 6717346 • CEL: 958009776 / 958009777

• ventas@cemind.com • jesus.quinto@cemind.com • www.cemind.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LM-1737-2021

DESTINATARIO : G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C
 DIRECCIÓN : AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740 - PUNO - PUNO
 FECHA : 2021/11/30
 LUGAR DE CALIBRACIÓN : LAB. DE MASA PYS EQUIPOS

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN: BALANZA

MARCA : OHAUS	CAPACIDAD MÁXIMA	30 kg
Nº DE SERIE : 8356390604	DIV. DE ESCALA (d)	0.001 kg
MODELO : R21PE30ZH	DIV. DE VERIFICACIÓN (e)	0.010 kg
TIPO : ELECTRÓNICA	CÓDIGO DE LA BALANZA	NO INDICA
CLASE : III	CAPACIDAD MÍNIMA	0.02 kg

PESAS UTILIZADAS: CERTIFICADO: 306, 314, 315, 316 - CM - M - 2020

CALIBRACIÓN EFECTUADA SEGÚN: NMP-003-2009 y Procedimiento de Calibración de Balanzas de funcionamiento No Automático PC-001/Indecopi

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp °C	Inicial		H. R. %	Final		
	18.9	18.9		72	72	
Medición	Carga L1 = 15,000 kg			Carga L2 = 30,000 kg		
Nº	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)
1	15.000	0.0005	0.0000	30.000	0.0006	-0.0001
2	15.000	0.0005	0.0000	30.000	0.0006	-0.0001
3	15.000	0.0006	-0.0001	30.000	0.0006	-0.0001
4	15.000	0.0006	-0.0001	30.000	0.0005	0.0000
5	15.000	0.0006	-0.0001	30.000	0.0006	-0.0001
6	15.000	0.0005	0.0000	30.000	0.0006	-0.0001
7	15.000	0.0006	-0.0001	30.000	0.0005	0.0000
8	15.000	0.0006	-0.0001	30.000	0.0006	-0.0001
9	15.000	0.0006	-0.0001	30.000	0.0005	0.0000
10	15.000	0.0007	-0.0002	30.000	0.0005	0.0000

$E = I + \frac{1}{2}d - \Delta L - L$

Carga (kg)	Diferencia Máxima (kg)	E.M.P. (kg)
15.00	0.0002	0.002
30.00	0.0001	0.003

OBSERVACIONES:

- Este informe de calibración NO podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización de PyS EQUIPOS EIRL
- El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos de medición. Se recomienda realizar la calibración en intervalos de 06 meses dependiendo del uso y movilidad de la misma



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de las Cargas

2	5
1	
3	4

	Inicial	Final
Temp. °C	18.9	18.9

	Inicial	Final	Final
H.R. (%)	72	72	72

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				E. M. P. ± (kg)		
	Carga Mínima* (kg)	I (kg)	ΔL (kg)	Eo (kg)	Carga L (kg)	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)		Ec (kg)	
1	0.010	0.010	0.0005	0.0000	10.000	10.000	0.0005	0.0000	0.0000	0.002	
2		0.010	0.0006	-0.0001		10.000	0.0006	-0.0001	0.0000	0.0000	0.002
3		0.010	0.0005	0.0000		10.000	0.0006	-0.0001	-0.0001	-0.0001	0.002
4		0.010	0.0005	0.0000		10.000	0.0007	-0.0002	-0.0002	-0.0002	0.002
5		0.010	0.0005	0.0000		10.000	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000	0.002

* Valor entre 0 y 10e

$$E = I + \frac{1}{2}d - \Delta L - L$$

$$Ec = E - Eo$$

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. °C	18.9	18.9

	Inicial	Final	Final
H.R. (%)	72	72	72

Carga L (kg)	CRECIENTES				DECRECIENTES				E. M. P. ± (kg)
	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	Ec (kg)	I (kg)	ΔL (kg)	E (kg)	Ec (kg)	
0.01	0.010	0.0005	0.0000						
0.20	0.20	0.0006	-0.0001	-0.0001	0.20	0.0005	0.0000	0.0000	+
0.10	0.10	0.0005	0.0000	0.0000	0.10	0.0006	-0.0001	-0.0001	2.000
0.50	0.50	0.0005	0.0000	0.0000	0.50	0.0006	-0.0001	-0.0001	0.001
1.00	1.00	0.0006	-0.0001	-0.0001	1.00	0.0007	-0.0002	-0.0002	0.001
5.00	5.00	0.0007	-0.0002	-0.0002	5.00	0.0006	-0.0001	-0.0001	0.001
10.00	10.00	0.0006	-0.0001	-0.0001	10.00	0.0006	-0.0001	-0.0001	0.002
15.00	15.00	0.0006	-0.0001	-0.0001	15.00	0.0006	-0.0001	-0.0001	0.002
20.00	20.00	0.0007	-0.0002	-0.0002	20.00	0.0006	-0.0001	-0.0001	0.002
25.00	25.00	0.0008	-0.0003	-0.0003	25.00	0.0007	0.0008	0.0008	0.003
30.00	30.00	0.0007	-0.0002	-0.0002	30.00	0.0007	0.0008	0.0008	0.003

$$E = I + \frac{1}{2}d - \Delta L - L$$

$$Ec = E - Eo$$

OBSERVACIONES: La Incertidumbre de la medición ha sido determinada con un factor de cobertura K = 2, para un nivel de confianza del 95%. Donde I = Indicación de la balanza.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN:

$$U = 2 \sqrt{0,000418 \text{ kg}^2 + 5,9 \times 10^{-9} \text{ R}^2}$$

EPP
 Revisado por:
 Eler Pozo S
 Dpto. Metrología

Angel Perez B
 Calibrado por:
 Angel Perez B
 Dpto. Metrología



LABORATORIO DE METROLOGIA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LM-1736-2021

DESTINATARIO : G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C
 DIRECCION : AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740- PUNO - PUNO
 FECHA : 2021/11/30
 LUGAR DE CALIBRACIÓN : Laboratorio de Masa - PYS EQUIPOS

MARCA : OHAUS CAPACIDAD MÁXIMA 620 g
 N° DE SERIE : 8341296316 DIV. DE ESCALA (d) 0.01 g
 MODELO : NV622ZH DIV. DE VERIFICACIÓN (e) 0.01 g
 TIPO : ELECTRÓNICA CÓDIGO NO INDICA
 CLASE : II CAPACIDAD MÍNIMA 0.2 g

PESAS UTILIZADAS: CERTIFICADO: 316 - CM - M - 2020

CALIBRACIÓN EFECTUADA SEGÚN: NMP-003-96 y Procedimiento de Calibración de Balanzas de funcionamiento No Automático PC-011

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp °C	Inicial	Final	H. R. %	Inicial	Final
	18.5	18.4		71	71

Medición N°	Carga L1 = 300.00 g			Carga L2 = 600.00 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	300.00	0.005	0.000	600.00	0.005	0.000
2	300.00	0.005	0.000	600.00	0.005	0.000
3	300.00	0.006	-0.001	600.00	0.006	-0.001
4	300.00	0.006	-0.001	600.00	0.006	-0.001
5	300.00	0.005	0.000	600.00	0.005	0.000
6	300.00	0.006	-0.001	600.00	0.006	-0.001
7	300.00	0.006	-0.001	600.00	0.007	-0.002
8	300.00	0.006	-0.001	600.00	0.005	0.000
9	300.00	0.005	0.000	600.00	0.006	-0.001
10	300.00	0.006	-0.001	600.00	0.005	0.000

$$E = I + \frac{1}{2}e - \Delta L - L$$

Carga (g)	Diferencia Máxima (g)	E.M.P. (g)
300.00	0.001	0.03
600.00	0.002	0.03

OBSERVACIONES:

- Este informe de calibración NO podrá ser reproducido parcial o totalmente sin la autorización de PyS EQUIPOS EIRL
- El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos de medición. Se recomienda realizar la calibración en intervalos de 06 meses dependiendo del uso y movilización de la misma

Calle 4, Mz F1, Lt. 85 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31.
 Telf: 465 3873 Cel: 945 183 030 / 945 181 317 / 979 035 989
 E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe
 Web Page: www.pys.pe



LABORATORIO DE METROLOGIA

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de las Cargas

2	5
1	
3	4

	Inicial	Final
Temp. °C	18.4	18.4

	Inicial	Final
H.R. (%)	71	71

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Carga L (g)	Determinación del Error Corregido Ec				E. M. P. ± (g)
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)		I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
1	0.10	0.10	0.005	0.000	200.00	200.00	0.005	0.000	0.000	0.02
2		0.10	0.005	0.000		200.01	0.007	0.008	0.008	0.02
3		0.10	0.005	0.000		200.00	0.005	0.000	0.000	0.02
4		0.10	0.005	0.000		199.99	0.004	-0.009	-0.009	0.02
5		0.10	0.005	0.000		200.00	0.007	-0.002	-0.002	0.02

* Valor entre 0 y 10e

$$E = I + \frac{1}{2}e - \Delta L - L$$

$$Ec = E - Eo$$

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. °C	18.4	18.4

	Inicial	Final
H.R. (%)	71	71

Carga L (g)	CRECIENTES					DECRECIENTES				E. M. P. ± (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)		
0.10	0.10	0.005	0.000							
0.50	0.50	0.005	0.000	0.000	0.20	0.005	-0.300	-0.300	0.01	
1.00	1.00	0.006	-0.001	-0.001	1.00	0.005	0.000	0.000	0.01	
10.00	10.00	0.006	-0.001	-0.001	10.00	0.006	-0.001	-0.001	0.01	
50.00	50.00	0.005	0.000	0.000	50.00	0.006	-0.001	-0.001	0.02	
100.00	100.00	0.006	-0.001	-0.001	100.00	0.007	-0.002	-0.002	0.02	
200.00	200.00	0.006	-0.001	-0.001	200.00	0.006	-0.001	-0.001	0.02	
300.00	300.00	0.005	0.000	0.000	300.00	0.006	-0.001	-0.001	0.03	
400.00	400.00	0.006	-0.001	-0.001	400.00	0.006	-0.001	-0.001	0.03	
500.00	500.00	0.006	-0.001	-0.001	500.00	0.006	-0.001	-0.001	0.03	
620.00	620.01	0.007	0.008	0.008	620.01	0.007	0.008	0.008	0.03	

$$E = I + \frac{1}{2}e - \Delta L - L$$

$$Ec = E - Eo$$

OBSERVACIONES: La Incertidumbre de la medición ha sido determinada con un factor de cobertura K = 2, para un nivel de confianza del 95%. Donde I = Indicación de la balanza.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN: $U = 6 \text{ mg} + (1,3 \times 10^{-6})I$

Revisado por:
Eler Pozo S
Dpto. Metrologia

Calibrado por:
Angel Perez Barroso
Dpto. Metrologia





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

LF-121-2021

Laboratorio de Fuerza

Pág. 1 de 2

Expediente 20302
Solicitante G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
Dirección AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740, PUNO – PUNO – PUNO
Instrumento de Medición Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos
Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión

Equipo Calibrado PRENSA DE CONCRETO

Alcance de Indicación	2000 kN
Marca (o Fabricante)	KAIZACORP SAC
Modelo	STYE-2000
Número de Serie	2005759
Identificación	NO INDICA
Procedencia	NO INDICA
Indicador de Lectura	INDICADOR DIGITAL
Marca (o Fabricante)	NO INDICA
Modelo	LM-02
Número de Serie	NO INDICA
Identificación	NO INDICA
Procedencia	CHINA
Alcance de Indicación	0 kN A 2000 kN
Resolución	0,1 kN
Transductor de Fuerza	TRANSDUCTOR
Alcance de Indicación	NO INDICA
Marca (o Fabricante)	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Identificación	NO INDICA
Procedencia	NO INDICA
Fecha de Calibración	2021-12-21

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

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Ubic. Del Equipo LABORATORIO DE ANÁLISIS Y ENSAYOS
Lugar de Calibración AV. SIMON BOLIVAR NRO. 2740, PUNO – PUNO – PUNO

Sello



Fecha de emisión

2021-12-28

Jefe del laboratorio de calibración

CEM INDUSTRIAL

JESUS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Método de Calibración

La calibración se realizó tomando como referencia el método descrito en la norma ISO 7500-1 / ISO 376, Verificación de Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos, Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión Verificación y Calibración del Sistema de Medición de Fuerza.

Trazabilidad

Se utilizaron patrones calibrados con trazabilidad al SI, calibrado en la universidad Católica del Perú Con Certificado N° INF-LE N° 013-21 (A)

Resultados de medición

Lectura de la máquina (Fi)		Lectura del patrón			Promedio	Cálculo de errores		Incertidumbre
		Primera	Segunda	Tercera		Exactitud	Repetibilidad	
%	kN	kN	kN	kN	kN	q(%)	b(%)	U(%)
10	100	101	101	101	101	-0,8	0,5	1,48
20	200	202	202	202	202	-0,9	0,1	0,76
30	300	301	302	302	302	-0,5	0,1	0,54
40	400	401	401	402	401	-0,3	0,2	0,45
50	500	500	501	502	501	-0,2	0,2	0,40
60	600	600	601	602	601	-0,2	0,2	0,37
70	700	700	701	702	701	-0,2	0,3	0,37
80	800	801	801	802	801	-0,1	0,1	0,31
90	900	999	1001	1002	1001	-10,0	0,3	0,32
Lectura máquina en cero		0	0	0	----	0	0	Error máx. de cero(0)=0,00

Temperatura promedio durante los ensayos 14,5°C ; Variación de temperatura en cada ensayo < 2 °C

Evaluación de los resultados

Los errores encontrados entre el 20 % y el 90 % del rango nominal considerado no superan los valores máximos permitidos establecidos en la norma ISO 7500-1.

Observaciones

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.

La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ para una distribución normal de aproximadamente 95 %.

Fin del documento.


Certificado



La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, OTORGA el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Jr. Alfonso Bernal Montoya N° 1020, Urb. San Amadeo de Garagay, distrito San Martín de Porres, provincia Lima, departamento Lima

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2006 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-CSP-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 18 de agosto de 2018

Fecha de Vencimiento: 17 de agosto de 2022

MÓNICA NUÑEZ CABANAS
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° 1524-2018/INACAL-DIA

Contrato N° 016-2017-INDECOFIN-SNA/Adenda de fecha 17 de agosto de 2018

Registro N° 11C-010

Fecha de emisión: 23 de agosto de 2018

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación, dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categorias/acreditados al momento de hacer uso del presente certificado.
La Dirección de Acreditación del INACAL se encuentra ubicada en: Milla 01 del Jirón Americano, Av. Aviación 10100, Lima 18, Perú.
INACAL es un organismo de cooperación técnica con el Laboratorio de Acreditación del INACAL y el Laboratorio de Acreditación del INACAL.

DA-acr-CSP-02M Ver. 02



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 0795 - CFP-2020

Página 1 de 2

Fecha de Emisión: 2020/10/23

Expediente: 373
1. SOLICITANTE
G & C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

DIRECCIÓN
AV. SIMÓN BOLÍVAR NRO. 2740 - PUNO
PUNO - PUNO.

2. EQUIPO DE MEDICIÓN
PRENSA HIDRAULICA (Máquina de Ensayos Uniaxial)

MARCA KAIZACORP
ALCANCE 2000 KN

DATOS DEL INDICADOR DEL EQUIPO
Marca ZHEJIANG GEOTECHNICAL INST.
Modelo No Indica
Alcance 2000 KN
División 0,01 KN (0-1000 KN)
0,1 KN (0-2000 KN)

DATOS DEL MARCO DEL EQUIPO
Marca KAIZACORP
Código STYE-2000 DIGITAL
Número de Serie 2005759

DATOS DEL TRANSDUCTOR
Alcance 70 Mpa
TIPO DE BOMBA ELECTRICA

HIDRAULICA

FECHA DE CALIBRACION 2020/10/23

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION
La calibración se realizó haciendo una Comparación Directa empleando una CELDA DE CARGA PATRÓN calibrado

4. LUGAR DE CALIBRACION
La calibración se realizó en las instalaciones de TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C

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

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

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



Jr. Bernal Montoya 1020 Urb. San Amadeo de Garagay San Martín de Porres - Lima - Telefonos: 5699749 - 5699750 - 5699751
Web: www.totalweight.com - Email: metrologiatw@totalweight.com



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 0795 -CFP-2020
Página 2 de 2

5. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura °C	Inicial	Final
	21.8	21.9
Humedad Relativa %HR	68.0	67.0

6. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrón de Referencia	SISTEMA DE CELDA DE CARGA	INF-LE-264-18

7. OBSERVACIONES

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

8. RESULTADOS

RESULTADOS DE CALIBRACION

INDICACION DE LA MAQUINA	INDICACION DE LA CELDA PATRÓN			PROMEDIO	CORRECCIÓN
	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3		
Temp (°C)	22.1	22.3			
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	100	100.0	99.8	99.7	0.2
20	200	201.0	199.9	199.9	0.3
30	400	401.1	400.0	400.6	-0.4
40	600	601.2	601.2	601.1	-1.1
50	800	801.2	801.2	801.5	-1.5
60	1000	1001.2	1001.2	1001.1	-1.2
70	1200	1201.2	1201.1	1200.0	-0.8
80	1400	1402.1	1402.2	1402.1	-2.1
90	1600	1602.1	1602.2	1602.1	-2.1
100	1800	1802.1	1801.1	1801.8	-1.8

Fin del Documento
Sr. Bernal Montoya 1020 Urb. San Amadeo de Garagay San Martín de Porres - Lima - Telefonos: 5699749 - 5699750 - 5699751
Web: www.totalweight.com - Email: metrologiatw@totalweight.com



ANEXO 9

PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía N° 1: Muestreo de material Cantera Unocolla, Provincia de San Román departamento de Puno.



Fotografía N° 2: Dosificación de concreto con los tres tipos de Cemento.



Fotografía N° 3: Varillado de probeta (Cemento rumi f'c 210kg/cm2).



Fotografía N° 4: Colocado por capas de probeta de concreto.



Fotografía N° 5: Asentamiento de concreto con Cemento Frontera.



Fotografía N° 6: Pesaje de molde de probeta.



Fotografía N° 7: Asentamiento del concreto con Cemento Yura.



Fotografía N° 8: Control de temperatura, preparado con Cemento Rumi.



Fotografía N° 9: Control de peso, Cemento Rumi.



Fotografía N° 10: Control de temperatura, preparado con Cemento Yura.



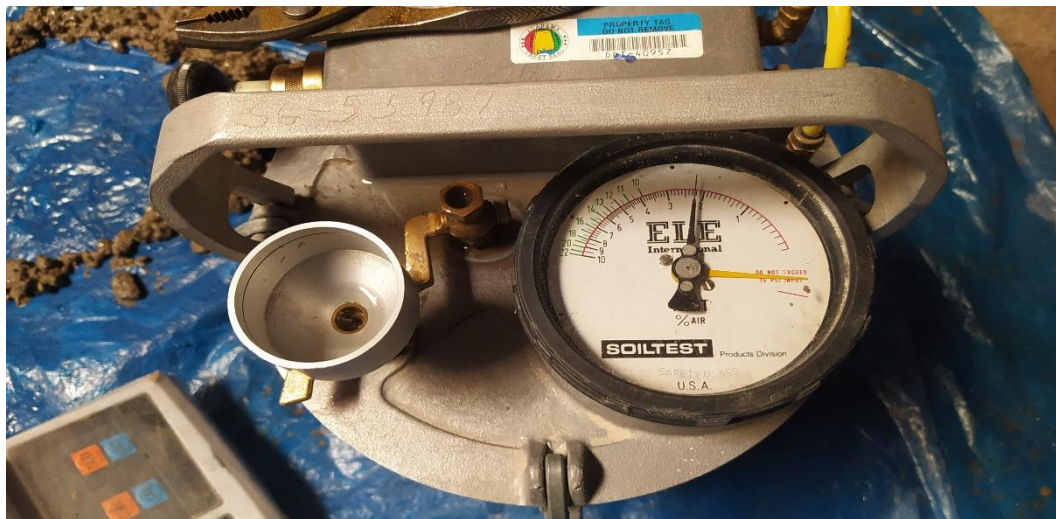
Fotografía N° 11: Probetas de concreto preparados para la resistencia a la compresión durante los 7 días con Cemento Frontera.



Fotografía N° 12: Probetas de concretos preparados para la resistencia a la compresión durante los 7 días con Cemento Rumi.



Fotografía N° 13: Probetas de concreto preparados para la resistencia a la compresión durante los 7 días con Cemento Yura.



Fotografía N° 14: Pesaje del molde de probeta.



Fotografía N° 15: En la imagen se muestra las probetas antes de la rotura.



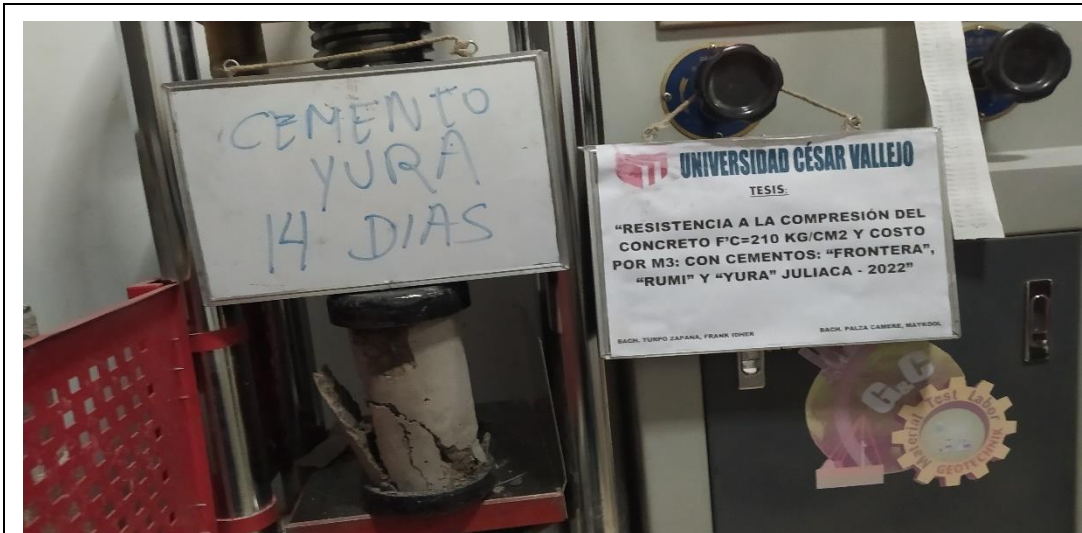
Fotografía N° 16: Rotura de probeta de concreto.



Fotografía N° 17: Lectura de la rotura de probeta.



Fotografía N° 18: En la imagen se muestra la rotura de probeta de los 14 días con Cemento Rumi.



Fotografía N° 19: En la imagen se muestra la rotura de probeta de los 14 días con Cemento Yura.



Fotografía N° 20: Rotura de probetas de concreto.



Fotografía N° 21: Se puede apreciar las probetas ya sometidas para su rotura.



Fotografía N° 22: En la imagen se puede apreciar las 9 probetas ya sometidas después de los 14 días.



Fotografía N° 23: Preparado de probetas para su rotura.



Fotografía N° 24: Lectura de rotura de probeta con Cemento Frontera a los 28 días.



Fotografía N° 25: Lectura de rotura de probeta con Cemento Rumi a los 28 días.



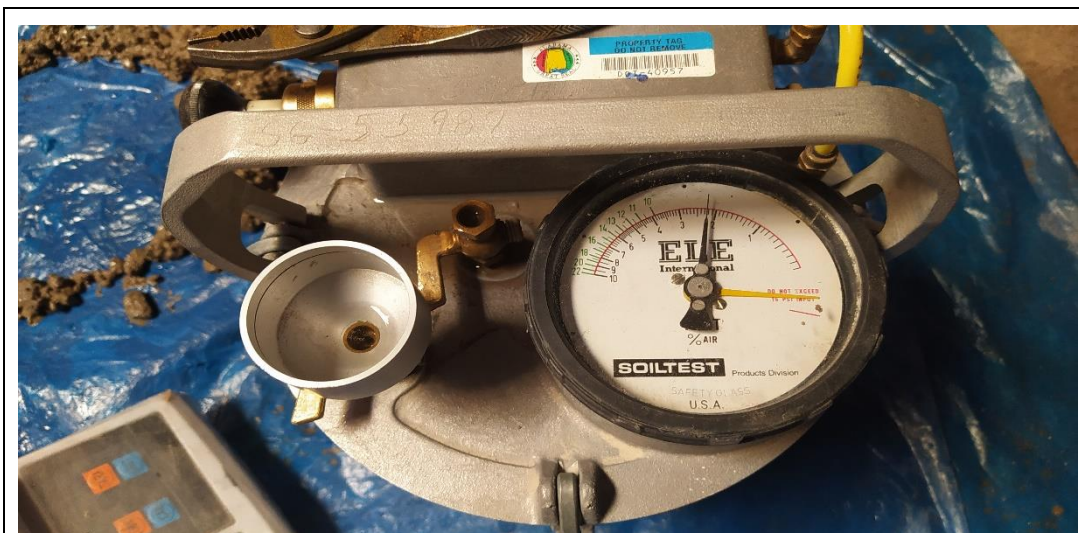
Fotografía N° 26: En la imagen se muestra la rotura de probeta de los 28 días con Cemento Frontera.



Fotografía N° 27: En la imagen se muestra la rotura de probeta de los 28 días con Cemento Rumi.



Fotografía N° 28: En la imagen se muestra la rotura de probeta de los 28 días con Cemento Yura.



Fotografía N° 29: Verificación del molde de probeta.



Fotografía N° 30: En la imagen se puede apreciar las 9 probetas ya sometidas después de los 28 días.