



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación de las propiedades del concreto
 $f'c=210\text{kg/cm}^2$, aplicando los aditivos acelerantes Mapefast Lc y Per
Rapid2, Lima, Perú, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTORES:

Quispe Torres, José Angel (orcid.org/0000-0003-4710-6139)

Rojas Quispe, Briyith Nataly (orcid.org/0000-0001-9454-5009)

ASESOR:

Mg. Pinto Barrantes, Raúl Antonio (orcid.org/0000-0002-9573-0182)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A nuestras familias por apoyarnos y no dejarnos rendir ante los obstáculos y a la universidad por forjarnos como buenos ingenieros civiles y a los docentes que nos guiaron para realizar esta investigación.

Agradecimiento

A Dios quien nos guía en cada paso que damos para lograr nuestras metas, a nuestra familia por el apoyo incondicional que nos dan en esta etapa de nuestra vida y a mis docentes de la Universidad Cesar Vallejo, por sus enseñanzas a través de estos años de la carrera de ingeniería civil.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	14
3.2 Variables y operacionalización.....	14
3.3 Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis.....	14
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
3.5 Procedimientos	17
3.6 Método de análisis de datos	21
3.7 Aspectos éticos.....	21
IV. RESULTADOS	22
V. DISCUSIÓN	40
VI. CONCLUSIONES.....	44
VII. RECOMENDACIONES	45
REFERENCIAS.....	46
ANEXOS	51

Índice de tablas

Tabla 1. Muestras.....	15
Tabla 2. Tecnicas e instrumentos de recoleccion de datos	16
Tabla 3. Escala del coeficiente Kappa	17
Tabla 4. Granulometría de materiales	18
Tabla 5. Proporción de diseño.....	18
Tabla 6. Proporción de diseño para una bolsa de cemento	18
Tabla 7. Resultados de la resistencia a la compresión de las probetas patrones y probetas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast a 3 días	22
Tabla 8. Resultados de la resistencia a la compresión de las probetas patrones y probetas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast a 7 días	24
Tabla 9. Resultados de la resistencia a la compresión de las probetas patrones y probetas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast a 28 días	26
Tabla 10. Resultados de la resistencia a la tracción de las probetas patrones y probetas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast a 3 días.	28
Tabla 11. Resultados de la resistencia a la tracción de las probetas patrones y probetas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast a 7 días.	30
Tabla 12. Resultados de la resistencia a la tracción de las probetas patrones y probetas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast a 28 días	32
Tabla 13. Resultados de la resistencia a la flexión de las probetas patrones y probetas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast a 3 días.	34
Tabla 14. Resultados de la resistencia a la flexión de las probetas patrones y probetas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast a 7 días.	36

Tabla 15. Resultados de la resistencia a la flexión de las probetas patrones y probetas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast a 28 días 38

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Aditivo acelerante con la norma ASTM tipo C	9
Figura 2. Aditivo acelerante MAPEFAST LC	10
Figura 3. Aditivo acelerante PER RAPID 2.....	11
Figura 4. Componentes del concreto	12
Figura 5. Elaboración de mezcla adicionando 2% de aditivo acelerante	19
Figura 6. Elaboración de mezcla adicionando 3% de aditivo acelerante	19
Figura 7 Elaboración de mezcla adicionando 4% de aditivo acelerante	20
Figura 8. Probetas y vigas elaboradas	20
Figura 9. Ensayo de resistencia a la compresión a los 3 días	22
Figura 10. Valores de la resistencia a la compresión de las probetas patrones y probetas con aditivo acelerante a los 3 días.	23
Figura 11. Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días.....	24
Figura 12. Valores de la resistencia a la compresión de las probetas patrones y probetas con aditivo acelerante a los 7 días	25
Figura 13. Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días.....	26
Figura 14. Valores de la resistencia a la compresión de las probetas patrones y probetas con aditivo acelerante a los 28 días.	27
Figura 15. Ensayo de resistencia a la tracción a los 3 días	28
Figura 16. Valores de la resistencia a la tracción de las probetas patrones y probetas con aditivo acelerante a los 3 días	29
Figura 17. Ensayo de resistencia a la tracción a los 7 días.....	30
Figura 18. Valores de la resistencia a la tracción de las probetas patrones y probetas con aditivo acelerante a los 7 días	31
Figura 19. Ensayo de resistencia a la tracción a los 28 días.....	32
Figura 20. Valores de la resistencia a la tracción de las probetas patrones y probetas con aditivo acelerante a los 28 días	33
Figura 21. Ensayo de resistencia a la flexión a los 3 días.....	34
Figura 22. Valores de la resistencia a la flexión de las probetas patrones y probetas con aditivo acelerante a los 3 días	35
Figura 23. Ensayo de resistencia a la flexión a los 7 días.....	36

Figura 24. Valores de la resistencia a la flexión de las probetas patrones y probetas con aditivo acelerante a los 7 días	37
Figura 25. Ensayo de resistencia a la flexión a los 28 días.....	38
Figura 26. Valores de la resistencia a la flexión de las probetas patrones y probetas con aditivo acelerante a los 28 días	39

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo determinar las propiedades del concreto $f'c$ 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes Mapefaste Lc y Per Rapid 2, Lima 2022. La metodología del proyecto es de tipo aplicada, el enfoque es cuantitativo, el diseño experimental, la muestra fue de 168 probetas cilíndricas, las técnicas fueron de observación en pruebas de laboratorio y los instrumentos fueron la guía de observación de campo.

Los resultados obtenidos mediante los ensayos son comparados entre el concreto patrón y el concreto con las proporciones de aditivo, mínimo, medio y máximo, concluyendo que para un 3% de adición de aditivo acelerante el cual llegan a una resistencia a los 7 días con 208 kg/cm² y 186 kg/cm² para los aditivos acelerantes Mapefaste Lc y Per Rapid 2. La principal conclusión fue que el aditivo acelerante que mayor efecto tuvo aumentando la resistencia del concreto fue el aditivo Mapefast Lc, además de ser el más económico.

Palabras clave: Concreto, Aditivo, Resistencia, Compresión, Tracción.

ABSTRACT

The objective of this research is to determine the properties of concrete f'c 210 kg/cm² by applying the accelerating additives Mapefaste Lc and Per Rapid 2, Lima 2022. The methodology of the project is of an applied type, the approach is quantitative, the experimental design, the sample was 168 cylindrical specimens, the techniques were observation in laboratory tests and the instruments were the field observation guide.

The results obtained through the tests are compared between the concrete pattern and the concrete with the proportions of additive, minimum, medium and maximum, concluding that for a 3% accelerating additive which reaches a resistance after 7 days with 208 kg/ cm² and 186 kg/cm² for the Mapefaste Lc and Per Rapid 2 accelerating admixtures. The main conclusion was that the accelerating admixture that had the greatest effect in increasing concrete strength was the Mapefast Lc admixture, in addition to being the most economical.

Keywords: Concrete, Additive, Resistance, Compression, Traction.

I. INTRODUCCIÓN

El uso del aditivo a nivel mundial para el concreto en las obras de construcción de pavimentos, edificios, puentes, etc. es más frecuente, para el concreto se ocupa de una manera conveniente ya que el aditivo favorecerá al material con abundantes propiedades e incremento del rendimiento, asimismo poder reducir plazos y costos. “En los últimos años no se han realizado estudios sobre el cambio en la resistencia a la compresión del concreto en correlación con los distintos tipos de cementos utilizados para su preparación, normalmente con aditivos. Por lo cual, es muy importante que todos los expertos y capacitados en el campo de la construcción tengan una información adecuada sobre el cemento que utilizan, ya que el cemento simboliza el elemento activo en conjunto con el concreto o mortero y cualquier cambio afectará en las propiedades”. (Castellón y De la Ossa, 2013).

En el presente se debe trabajar con recursos nuevos para acortar el tiempo de trabajo, y que el uso de distintos materiales y/o elementos en el campo de la construcción contribuye a resultados mejores. La utilización de los aditivos altera sus propiedades del concreto, su principal característica es la de disminuir el periodo de fraguado. Sin embargo, afecta las propiedades físicas y químicas y se tiene que evaluar para definir en qué condición aplicar un aditivo. (García, 2017). Manifestó que en el Perú se restringió el uso de aditivos en el año de 1950 y se empezó con aditivos plastificantes en los años de 1960 e introdujo aditivos superplastificantes en la década siguiente, al mismo tiempo que fabricaban el concreto fluido. (Unimaq, 2014).

En el departamento de Lima las construcciones en su mayoría son de concreto armado, a su vez las edificaciones no incorporan aditivos químicos, debido a que no tienen el conocimiento sobre qué tipo de aditivo acelerante utilizar y el beneficio que brinda al mezclar con el concreto, el aditivo acelerante para su mejor eficiencia depende de la abundancia del aditivo que se agrega al tipo de cemento, debido a que si se agregara más de lo debido esto podría reducir la resistencia y capacidad de aceleración.

Se sugirió la formulación del problema general para el desarrollo del trabajo de investigación: ¿En cuánto influyen los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2 en las propiedades del concreto F'c 210 kg/cm², Lima 2022?, y como problemas específicos del trabajo de investigación: la primera ¿En cuánto influyen los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2 en la resistencia a la compresión del concreto F'c 210 kg/cm², Lima 2022?; la segunda ¿En cuánto influyen los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2 en la resistencia a la tracción del concreto F'c 210 kg/cm², Lima 2022?; y la tercera ¿En cuánto influyen los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2 en la resistencia a la flexión del concreto F'c 210 kg/cm², Lima 2022?

En la justificación metodológica del estudio, la temperatura es una de las circunstancias que contribuyen con la preferencia del material, los agregados, el cemento y aditivos adecuados, puesto que construir en un clima tropical no es igual que en zona fría, además de influir en la conducta del concreto. Respecto a la justificación social actualmente con el desarrollo de productos químicos utilizados para acelerar la producción de aditivos agregados al concreto, hoy se sabe cómo posicionar diversos productos en el mercado para complacer las mayores exigencias de los usuarios de concreto. Esto nos permitió dispensar diferentes tipos de concreto en la prospección, utilizando agregados y aditivos para acelerar el fraguado.

Por lo tanto, en este trabajo de investigación el objetivo fue investigar el efecto de los aditivos acelerantes en el concreto en relación con su resistencia a la compresión. Preparando diseños de mezcla con distintas dosificaciones de aditivo acelerante, que serán el mínimo, promedio y máximo recomendado por el fabricante, y comparando con mezclas de concreto sin aditivo.

Se aportarán beneficios sociales y de construcción ya que contribuirá al conocimiento y aplicación de aditivos. Además, permite mayores estándares y beneficios, así como el desempeño efectivo del concreto.

Se planteó como objetivo general: Evaluar las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2, Lima 2022 Y como objetivos específicos: Determinar la resistencia a la compresión del

concreto F'c 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2, Lima 2022; la segunda, determinar la resistencia a la tracción del concreto F'c 210 kg/cm², aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2, Lima 2022. y la tercera, determinar la resistencia a la flexión del concreto F'c 210 kg/cm², aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2, Lima 2022.

Se utilizó como hipótesis general: Los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2 influyen positivamente en las propiedades del concreto F'c 210 kg/cm², Lima 2022. Y como hipótesis específica: Los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2 influyen positivamente en la resistencia a la compresión del concreto F'c 210 kg/cm², Lima 2022; el segundo, los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2 influyen positivamente en la resistencia a la tracción del concreto F'c 210 kg/cm², Lima 2022 y el tercero los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2 influyen positivamente en la resistencia a la flexión del concreto F'c 210 kg/cm², Lima 2022.

II. MARCO TEÓRICO

En esta investigación como antecedente, **Zegarra y Zegarra** (2016), cuyo objetivo es saber cuál efectivo es el aditivo acelerante de fragua chema-5 y sika-3 aplicando en el concreto Incahuasi, en el año 2016. Estudio realizado tipo aplicativa y cuantitativa. La población del estudio este compuesto por el cilindro de concreto con la marca de cemento Pacasmayo tipo 1, agregado fino, agregado grueso, agua y los aditivos Sika 3 y Chema 3. Y de muestra se obtendrá la resistencia del concreto 210kg/cm² 280 kg/cm² y 350kg/cm². Los instrumentos utilizados fue recolección de datos. Los resultados más relevantes fue que ensayo de probetas utilizando aditivo sika-3 que incremento el porcentaje de resistencia a la compresión a comparación de las probetas utilizando Chema-5. En conclusión, en la parte de la zona andina de Incahuasi el aditivo Sika-3 se comporta mejor, ya que origina un periodo menor de inicial del fraguado que si es utilizado en Chiclayo.

Nina y Condori (2018), tiene como objetivo determinar la efectividad del aditivo acelerante y endurecimiento, usando el cemento para un concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$. El tipo de estudio fue aplicativo. La población serán los acelerantes y endurecimiento, la muestra es el ensayo con la prensa hidráulica para poder diagnosticar su resistencia a la compresión en los días 3, 7 y 14 de la probeta. En el caso de los instrumentos fueron recolección de datos. En conclusión, el aditivo chema Estruct fue mejor incrementado la resistencia a esfuerzo de compresión en los días 3 y 14 a comparación con el aditivo SikaRapid-1, pero este fue superior en el día 7.

Ponce (2016), Análisis comparativo de aditivos y los efectos de Sika y Chema en concretos expuestos a climas altas de Cusco, El objetivo es describir el efecto de los aceleradores de Sika y Chema en cusco sobre el proceso de fragua visto en climas alto andinos. Se utilizaron estudios de nivel descriptivos, diseño cuasi Experimental y de tipo Cuantitativo. Se concluyó que el concreto con aditivo Sika 3 y Chema 5 con máxima proporción, disminuyen la resistencia a los 14 días de fraguado, a disimilitud de los aditivos Sika 5 y Chema struct resulta un incremento desarrollado a los 3, 7 y 14 días.

Torres (2017), en su trabajo titulado “Estudio sobre la consecuencia de los aditivos acelerantes en las propiedades del concreto”, presenta una investigación sobre el efecto del acelerante Plastocrete 161 FL en distintas dosis de 3,4 y 5% del peso de cemento y concluir que, si cumple con los requisitos para usar el producto en 7 días, pero no por 1 - 3 días.

Seguidamente los antecedentes internacionales como Ocampo y Macías (2015), en su estudio titulada “Investigando los efectos de mejores aditivos mixtos en los estados fresco, endurecido y semiendurecido del concreto estructural a nivel colombiano”, tuvo como objetivo implementar el campo de 14 mezclas de concreto en el acelerante BETTER MIX por sus propiedades de concreto a una resistencia de 28 MPa. Para efectos de este estudio, la efectividad del aditivo se encontró visible y mediante modificaciones al modelo de cemento utilizado para realizar la mezcla, teniendo en cuenta varios ensayos realizados en concreto con las mismas propiedades de diseño.

Barahona (2019), tiene como objetivo en la tesis, “Analizar y comparar como afecta el aditivo acelerante Sika 3 y Aditec FA-111 en relación con concretos realizado con agregados de las minas que lleva de nombre Mitad del Mundo, el agregado grueso y fino obtenidos en las minas “Perez” y “Carmen Gualoto” respectivamente. Tiene como tipo de estudio ser aplicada y experimental, con respecto a su población es la cantidad de probetas realizadas adicionando los 2 aditivos acelerantes y como muestra tiene un total de 90 probetas realizadas a compresión. Tiene como uno de los resultados que las probetas de concreto llegaron a los siguientes porcentajes de resistencia en relación del agua cemento de 0.428 y 0.384 a los 3 días; el aditivo acelerante Aditec fa-111 llego al 139.09% a comparación del aditivo Sika 3 un 142.03%; Aditec Fa-111 llego al 115.3% y el aditivo Sika 3 un 123.9%, respectivamente. Concluyendo que las características de los agregados finos y gruesos, no cumplen ciertos requisitos de la norma NTE INEN 872 y ASTM C33.

Torres (2015), tiene como objetivo que el diseño del concreto se elabore en temperaturas reducidas, con la finalidad de obtener una resistencia alta para futuras edificaciones en la Estación Científica (Pedro Vicente Maldonado) que se encuentra ubicada en la Antártida. El tipo de estudio es aplicado y experimental. Referente a la población es la utilización de métodos científicos que están relacionado a las temperaturas y estas se combinarán con el aditivo SIKA Plastocrete 161 HE y agregados, donde se realizará en el laboratorio. Concluye que al tener el concreto en las temperaturas 1° a 4° C, esta obtiene una resistencia que supera los 400 kg/cm², y a su vez el concreto fue realizado con agua caliente.

Los antecedentes en otros idiomas como Juárez (2022). Tiene como objetivo en su investigación determinar la influencia que tiene los aditivos acelerantes en la resistencia prematura del concreto. Tipo de enfoque cuantitativo y diseño experimental, en lo que se refiere a la población son la resistencia a la compresión de f_c 210kg/cm² y 280kg/cm² y como muestra se realizara 261 probetas. Tuvo como uno de los resultados que la resistencia a la compresión utilizando el aditivo SikaCem con una dosificación de 1% cumplieron con el grado de precisión. En conclusión las 2 mezclas patrones obtuvieron una resistencia a los 28 días de 305.70 kg/cm² y 366.63 kg/cm² respectivamente, así mismo con el aditivo SikaCem su resistencia aumento del 3.4% al 16.1% en relación a las mezcla patrón de mismo modo el aditivo acelerante Z fragua aumento del 5.1% al 19.4% y con respecto a la resistencia de 366.63 kg/cm², el aditivo acelerante SikaCem logro incrementar de 0.02% al 8.9% en relación con la mezcla inicial y con el aditivo Z fragua se aumentó del 4.5% al 14.1%.

Alarcon y Mendez (2019). El propósito de la tesis es determinar la duración de desencofrado en vigas de concreto con una resistencia de f_c 210 kg/cm² adicionado un aditivo acelerante. Tipo de estudio aplicada y diseño experimental, en lo que se refiere a la población es cantidad de probetas por dosificación y ensayo de rotura, tuvo como muestra 51 probetas. Como resultado al agregar una dosificación del 1.5% del aditivo acelerante se llegó a obtener el tiempo de secado preliminar una variedad de 2 horas y 28 minutos, de mismo modo que el tiempo final hay una variedad de 2 horas y 35 minutos en relación

al patrón. La conclusión es que añadiendo el aditivo acelerante Sika Rapid 1 disminuye convenientemente la duración del fraguado del concreto $f'c$ 210 kg/cm².

Los artículos científicos que conforman esta investigación, Según Burga, Córdova y Castro (2021). Tienen como objetivo es optimizar las propiedades del concreto e identificar que aditivos minerales son habituales en las construcciones y como modifican las propiedades mecánicas. Tiene como tipo de investigación aplicada y experimental. Como resultado de unos de los aditivos minerales como es la ceniza de arroz en la primera fase resulto una compresión inmejorable de 60.4 MPa a los 28 días, como segunda fase tuvo como tracción un 10% de la compresión. En conclusión, la resistencia a la compresión más favorable es cuando adiciona humo de sílice, en reemplazo en cierto tiempo del cemento adicionando un 10% y 15% con un resultado de 95.3 MPa.

Ponce (2017), Nos indica como objetivo evaluar el comportamiento de los aditivos acelerantes de las marcas Sika y Euco. El tipo de estudio fue aplicativo y experimental. A lo que se refiere a la población es la realización de 56 probetas con el concreto rígido, donde se realizaron 8 probetas sin utilizar aditivos, con el aditivo Accelguard 80 se realizó 8 probetas con 1%, 1.5% y 2% respectivamente, finalmente con el aditivo Sika Cem acelerante se realizó de la misma manera 8 probetas con 1%, 1.5% y 2% respectivamente, la muestra se utilizara de la misma magnitud que la población debido a ser inferior. Los instrumentos utilizados ficha de registro de resultados. Los resultados con la marca de Euco que cuando se le agrega el 2% del aditivo acelerante Accelguard 80 esta llegará al 100% de su resistencia con respecto a 3 días y de igual manera sucederá con la marca Sika Cem acelerante. En conclusión, que el aditivo acelerante Accelguard 80 va acelerar el periodo de fraguado reduciéndolo 2 minutos menos que el aditivo acelerante Sika Cem acelerante con la dosificación de 2 %.

Valle (2019), no indica como objetivo conocer la influencia con 3 aditivos acelerantes sobre la resistencia a la compresión teniendo en cuenta un concreto de 175 kg/cm² y un concreto de 210 kg/cm² en la provincia de Chachapoyas. El tipo de estudio realizado fue experimental y aplicativo, y un

muestra probabilística. La población abarca la evaluación con los aditivos acelerantes fueron Z fragua N°05, Sika R sem acelerante pe y Chema 3, cuál será la influencia para poder elevar la resistencia de los concretos 175 kg/cm² y 210 kg/cm², de esto se utilizará probetas con 2.5% 3% y 3.5% con el aditivo acelerante respectivo. En conclusión, nos indica que el aditivo acelerante que ha influenciado en lo que se refiere a la resistencia del concreto es el aditivo acelerante sika R Sem y esta a su vez es el más económicos de los anteriores aditivos mencionados.

La teoría sobre con respecto a la variable primera se dispone el aditivo acelerante, la mezcla se define como ingrediente químico con lo cual se usa como componente del concreto para aumentar la mejoría de las propiedades físicas, por lo que se usa en una cantidad menor al 5% del volumen del cemento, a diferencia del agua y agregados, adaptado para reflejar las características de la construcción. (Baca y Boy, 2015). Como La primera dimensión es el aditivo acelerante MAPEFAST LC, se define de la siguiente manera, MAPEFAST LC es un aditivo a base de acelerantes de endurecimiento, que se añade a la mezcla, beneficia las respuestas de hidratación al cemento, y esto no cambia sustancialmente, si se utiliza con las dosificaciones recomendadas, en las duraciones normales de fraguado, (según la fórmula impuesta en los laboratorios de Investigación de MAPEI, 2019, p. 1). Como segunda dimensión es el aditivo acelerante es PER RAPID 2, es un aditivo liquido sin cloruro especialmente como acelerador ultrarrápido de cemento, de mismo modo se utilizará para cubrir grietas, fugas o salpicadura de agua con presión, esta se podrá usar en distintas temperaturas. (ficha técnica de aditivos especiales, 2019, p. 1).

La segunda variable se dispone de las propiedades del concreto $F'c = 210$ kg/cm², tiene mucha relevancia ya que se implementará en la construcción, así mismo es importante saber el diseño de la estructura interna, comportamiento y composición por medio de los ensayos obtenido (Sánchez, 2001), está constituido por las siguientes dimensiones; como la primera dimensión es las propiedades mecánicas a lo que se refiere: Tienen la particularidad de poder determinar la conducta del material cuando este se encuentra a esfuerzos mecánicos. (Bermejo, 2010, p. 3). Como primer indicador es la resistencia a la

compresión: es la suficiencia que tiene el concreto para soportar el esfuerzo que ejerce las cargas axiales sin que ocurra fallas. (Aspilcueta, 2015, p. 23). Y como segundo indicador es la resistencia a la tracción: Es el esfuerzo final que se puede exponer una probeta, si esta alcanza la resistencia a la tracción ocurrirá una rotura. (Aguirre y otros, 2021, p. 5). Luego tenemos como segunda dimensión, Las propiedades físicas del concreto; Los atributos físicos del concreto, se intenta englobar las cualidades que se logra determinar por simple observación y/o mediciones, y se pueden relacionar a cualquier mezcla en menor o mayor grado. (Camargo y Cantador, 2016),

Los conceptos de la variable dependiente es el aditivo acelerante, que permite la aceleración del incremento inicial de la resistencia, este actúa cuando el concreto está en su estado fresco y a su vez el aditivo también actúa cuando el concreto está en su estado endurecido. El acelerante tiene varios beneficios las cuales son; el acelerado del fraguado, el acelerado de los acabados para superficie, disminuye la presión que puede ejercitar el concreto sobre encofrado cuando esté fresco y se desencofra para los elementos no estructurales en un tiempo más corto. La cantidad que se pueda utilizar un aditivo acelerante, en la mezcla se medirá de acuerdo con el porcentaje de la mezcla sobre el peso total del cemento. En la figura 1 se aprecia que el principal beneficio del aditivo es acelerar el proceso de la resistencia del concreto es decir su fortalecimiento.



Figura 1. Aditivo acelerante con la norma ASTM tipo C.

Su campo de aplicación del aditivo acelerante MAPEFAST LC, se realizará en lechadas de hormigón, también armado, durante el periodo invernal en creación

de morteros cementosos durante el periodo invernal en encofrados y finalmente en la realización de elementos prefabricados en h.a. y h.p. con disminución de los tiempos de desencofrado y movilización. Su modo de aplicación es la preparación de la mezcla del aditivo acelerante Mapefast LC en relación de 0,75-1,5 l cada 100 kg de cemento seguidamente con los otros elementos: cemento, secos y líquidos. Disolver durante un determinado tiempo para lograr una mezcla homogénea. (MAPEI, 2022). Sobre el primer beneficio es el aumento de resistencias mecánicas iniciales en 24 horas, ya sea en temperaturas bajas o normales, en relación a las mezclas no aditivas, el segundo beneficio reduce las resistencias mecánicas últimas, el tercer beneficio es el desencofrado eficiente y seguro y finalmente suprime los riesgos del del hielo sobre el hormigón. (Estudios realizados en laboratorios de Investigación de MAPEI).

En la figura 2 se visualizan los datos técnicos del aditivo acelerante MAPEFAST LC para el desarrollo de esta investigación.



Figura 2. Aditivo acelerante MAPEFAST LC.

Su campo de aplicación del aditivo acelerante PER RAPID 2, se realizará inmediatamente sobre el concreto cuando este se encuentre fresco, se mezclará de tal forma obtener una mezcla, seguidamente incorporar a la fisura o brecha y hacer presión con la finalidad de disminuir la presión de agua, cuando la pasta del acelerante se encuentre seca se dejará de hacer presión el sellado se realizará a las filtraciones de manera coherente e independientemente y es recomendable que los operarios realicen pruebas de fraguado así podrán familiarizarse con el trabajo y evitar pérdidas del producto. Se aconseja que en su modo de aplicación se utilice el aditivo acelerante PER RAPID 2 en

dosificación de 0.5 kilos por 1 kilo de concreto. Asimismo, se puede dosificar para disponer más tiempos duraderos. Sus ventajas de usar el aditivo PER RAPID 2, es que es un acelerante de endurecimiento rápido, alrededor de veinticinco segundos, sella instantáneamente grietas o hendiduras sin necesidad de ser eliminada el agua, tiene buena adherencia con el mortero, roca, etc. y por último ahorra tiempo y/o mano de obra. (Aditivos Especiales, 2019, p. 2).

En la figura 3 se visualizan los datos técnicos del aditivo acelerante PER RAPID 2 para el desarrollo de esta investigación.

PER RAPID 2
Aditivo líquido acelerante cemento ultra rápido

ae
Aditivos Especiales

DATOS TÉCNICOS

APARIENCIA:	Líquido
COLOR:	Rojo
DENSIDAD:	1.30 kg/L

ENVASES
Baldde de 5 galones
Cilindro de 55 galones

TIEMPO DE VIDA - ALMACENAMIENTO
Los envases sellados de este producto se garantizan durante 1 año si se mantiene bajo techo. En caso el producto este vendido consultar al fabricante para la revisión y aceptación de su uso.
Almacenar a temperaturas mayores de -5°C y menores de 45°C.

RENDIMIENTO Y CONSUMO
Se recomienda usar el PER RAPID 2 en dosis de 0.5 kilos por 1 kilo de cemento.
También se puede dosificar para obtener tiempos más prolongados de fragua final, mezclándolo con agua en distintas proporciones.

LIMITACION
No tiene Limitaciones.
Es necesario realizar pruebas de laboratorio para encontrar la dosificación perfecta dado que los resultados también dependen de la temperatura ambiente y los agregados.

PRODUCTO NO CONTROLADO POR SUNAT

Figura 3. Aditivo acelerante PER RAPID 2

Los conceptos de la variable independiente son las propiedades del concreto se disponen del cemento Portland se puede cambiar significativamente controlando su composición. Por ejemplo, el hormigón de una estructura de edificio puede tener una alta resistencia a la compresión, mientras que un hormigón de cortina de presa debe ser duradero. (Hernandez Cano, 2015). El concreto es una mezcla de materiales como el cemento, arena gruesa, agua y piedra. El material tiene la capacidad de endurecerse cuando se estimula una reacción entre el cemento y el agua. En este sentido, se puede decir que tanto el hormigón fresco como el hormigón duro tienen propiedades específicas (Aceros Arequipa, 2018). El concreto es una mezcla de lechada de cemento, agregados y posiblemente otros productos ya sean aditivos y/o adiciones. (Salamanca Correa, 2001, p.34.).

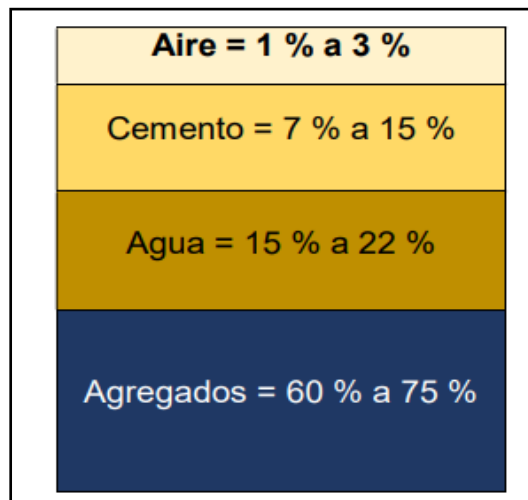


Figura 4. Componentes del concreto

La primordial propiedad mecánica del concreto es la resistencia a la compresión. Se determina como la capacidad de carga por unidad de área y se expresa como esfuerzo, generalmente se mide en kg/cm², MPa y, a veces, en (psi). El resultado de la resistencia a la compresión se usa especialmente para definir si la mezcla cumple con la condición de resistencia específica ($f'c$) para una estructura. (Cemex, 2019). De mismo modo la resistencia a la compresión es uno de los indicadores de rendimiento más utilizados para el diseño de estructuras por los ingenieros. La resistencia a la compresión se calcula rompiendo un espécimen cilíndrico de concreto en un medio de presión, se calcula a partir de la carga y se muestra en libras de fuerza por pulgada cuadrada (psi). (National Ready Mixed Concrete Association).

La resistencia a la tracción tiene como definición el esfuerzo de tracción mecánica máxima a la que se puede cargar la muestra. Si se supera la resistencia a la tracción, se producirá la rotura del material: la fuerza de absorción disminuirá hasta que se rompa la materia final. (Zwich, 2016). Se mide la resistencia a la tracción a la fractura simple de las losas o vigas de concreto no reforzado y/o aplicando una carga a una viga de hormigón de sección transversal de 6 x 6 pulgadas, al menos tres veces su espesor. (Associattion, 2018).

La resistencia a la flexión es la contención de la resistencia a la tracción de mismo modo es la resistencia por causa de la falla por la intensidad de una fuerza de una losa o viga de concreto que no está reforzada. Esto se mide a través de cargas a vigas de hormigón de 6x6 pulgadas, se manifiesta como módulo de rotura (Mpa). Este a su vez es cerca del 0.1 al 0.2 de la resistencia a la compresión, está definido por la viga cargada que en los puntos tercios es más bajos el módulo en relación al punto medio de la viga cargada. (NRMCA, cpi 16, 2015)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación: El tipo de investigación es aplicada y es abordada con objetividad problemas encontrados en trabajos de investigación u otras actividades. El propósito es utilizar el conocimiento adquirido para crear nuevas tecnologías, por lo tanto, pueden ser aplicados principalmente en profesionales de infraestructura, comunicaciones, etc. (Ñaupas et al, 2015, p.93)

3.1.2 Diseño de la investigación

El estudio se basó en un diseño experimental, en otras palabras, son estudios de manipulación de intervenciones, por lo que el investigador procura implementar una situación y demostrar los resultados que se pueden presentar en la variable dependiente, por lo que es necesario analizar las variables. (Hernández et al, 2015.p. 129).

3.2. Variables y operacionalización

La variable dependiente está en un modelo estadístico o económico, explicada por otras variables que nombramos independientes. La independiente se define el valor de la variable dependiente. Es de tipo estadístico o estudio.

Variable independiente: Aditivo acelerante Mapefast Lc

Variable dependiente: Propiedades del concreto $F'c=210$ kg/cm² (Ver anexo 1)

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Según (Hernández et al., 2015) Mencionó que una población sería el conjunto de los hechos formados a través de unas especificaciones determinadas, definida por sus características, tiempo y lugar. Dado que se trata de un estudio experimental, la población está compuesta por probetas cilíndricas de concreto incorporando aditivo acelerante, ya que el estudio experimental se realizó sobre el concreto para analizar cada propiedad del concreto $F'c =210$ kg/cm².

3.3.2 Muestra

La muestra se convierte en un subgrupo de la población que se realizara en dicha investigación, cuyo propósito es recopilar datos y con la característica de ser representativa de la población. Por lo tanto, el investigador debe analizar las características de los resultados obtenidos en la muestra y deducir a la población. (Hernández et al., 2015). Las muestras son el número de especímenes de concreto elaborados, sin aditivo y con diferentes proporciones de aditivo acelerante, donde se realizó los ensayos para 3, 7 y 28 días de prueba.

La muestra está conformada por:

- Diseños de mezcla con un $f'c=210$ kg/cm².
- Porcentajes de aditivo de 2%, 3%, 4% del peso de cemento
- Rotura a los 3, 7, 28 días NTP 339.034-2008

Tabla 1. Muestras

Resistencia a la compresión	Numero de probetas									Cantidad
	3 días	7 días	28 días	3 días	7 días	28 días	3 días	7 días	28 días	
				Aditivo Mapefast Lc			Aditivo Per Rapid 2			
FC= 210 KG/CM2	3	3	3							9
2%				3	3	3	3	3	3	18
3%				3	3	3	3	3	3	18
4%				3	3	3	3	3	3	18
Resistencia a la tracción										
FC= 210 KG/CM2	3	3	3							9
2%				3	3	3	3	3	3	18
3%				3	3	3	3	3	3	18
4%				3	3	3	3	3	3	18
Resistencia a la flexión										
FC= 210 KG/CM2	2	2	2							6
2%				2	2	2	2	2	2	12
3%				2	2	2	2	2	2	12
4%				2	2	2	2	2	2	12
Total de probetas										168

Fuente: Elaboración propia

3.3.3 Muestreo

Es no probabilístico y se utiliza en estudios que requieren una selección más revisada con características específicas y a la pauta del investigador (Hernández et al, 2015, p. 190)

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

La técnica de observación es una técnica de investigación que consiste en observar personas, comportamientos, situaciones, etc. (Luis Castellanos, 2017). Para este estudio se implementó las técnicas de observación directa y experimental en pruebas realizadas en laboratorio. (Ver tabla 2)

Instrumentos de recolección de datos

El uso de instrumentos de medición y tiempo de reunir los datos representan la congruencia para que los investigadores confronten el trabajo conceptual y de preparar con los hechos. (Hernández et al, 2015, p. 196). Como instrumentos para el proyecto de investigación se empleó la ficha de recolección de datos, para la dosificación de los aditivos acelerantes Mapefast Lc y Per Rapid 2.

Tabla 2. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos.*

Descripción	Técnicas	Instrumentos
Dosificación de aditivo acelerante Mapefast Lc	Observación directa	Ficha de recolección de datos
Dosificación de aditivo acelerante Per Rapid 2	Observación directa	Ficha de recolección de datos
Resistencia a la compresión	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio (NTP 339.034)
Resistencia a la tracción	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio (ASTM C496)
Resistencia a la flexión	Observación experimental	Ficha de resultados de laboratorio (Norma ASTM C78)

Fuente: Elaboración propia

Validez

La validez de un diseño de investigación se refiere al grado de control que tiene el investigador sobre los resultados del estudio y la probabilidad de generalización a conseguir. (Ñaupas et al, 2015, p.327). En el trabajo de investigación se obtuvo la validez de acuerdo a los instrumentos empleados en la ficha de recolección de datos, las cuales fueron firmadas y selladas por tres profesionales de la Ingeniería Civil. Según el juicio de expertos se obtuvo como coeficiente 1, de acuerdo a Landis & Koch, 2010, la fuerza de acuerdo es casi perfecta. (ver tabla 3)

Tabla 3. Escala del coeficiente Kappa

Coeficiente de Kappa	Fuerza de acuerdo
<0.00	Pobre
0.00-0.20	Leve
0.21-0.40	Justa
0.41-0.60	Moderado
0.61-0.80	Sustancial
0.81-1.00	Casi perfecta

Fuente (Landis & Koch, 2010)

Confiabilidad de los instrumentos

La confiabilidad de un instrumento de medición es el grado en que su aplicación repetida a la misma persona o sujeto produce el mismo resultado (Hernández et al, 2015, p. 200). Para verificar la confiabilidad del instrumento se entregaron los certificados de ensayo en laboratorio firmado por un experto que respalde los resultados obtenidos teniendo como conformidad.

3.5. Procedimientos

Se realizó los siguientes pasos para la elaboración del proyecto de investigación. Se inició con la caracterización de materiales, peso unitario suelto, peso unitario compactado, módulo de fineza, peso específico, contenido de humedad, contenido de absorción y finalmente el tamaño nominal máximo.

Tabla 4. Granulometría de materiales

Material	Módulo de fineza	P. Unitario suelto (kg/m ³)	P. Unitario compactado (kg/m ³)	Peso específico	Contenido de humedad (%)	Contenido de absorción (%)	Tamaño nominal máx.
Agregado Fino - Cantera	2.98	1.369	1.644	2.57	3.92	2.29	
Agregado Grueso - Cantera	7.26	1.496	1.638	2.73	0.57	0.64	1"

Fuente: Elaboración propia

Luego se procedió con la elaboración del diseño de mezcla para el concreto $F'c=210$ kg/cm² para su elaboración de las probetas patrones y las probetas con el 2% 3% y 4% de aditivo aditivo acelerante según el peso del cemento.

Tabla 5. Proporción de diseño

Proporción de diseño	
<i>Cemento</i>	12.4 kg
<i>Arena</i>	26.9 kg
<i>Piedra</i>	31.1 kg
<i>Agua</i>	6.4 kg
<i>Aditivo Acelerante</i>	2% 3% 4%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Proporción de diseño para una bolsa de cemento

Proporción de diseño para una bolsa de cemento	
<i>Cemento</i>	42.5 kg
<i>Arena</i>	91.9 kg
<i>Piedra</i>	106.5 kg
<i>Agua</i>	22 lt
<i>Aditivo Acelerante</i>	2% 3% 4%

Fuente: Elaboración propia

Una vez terminado con el análisis, se procedió con la preparación de las mezclas para las probetas.



Figura 5. Elaboración de mezcla adicionando 2% de aditivo acelerante

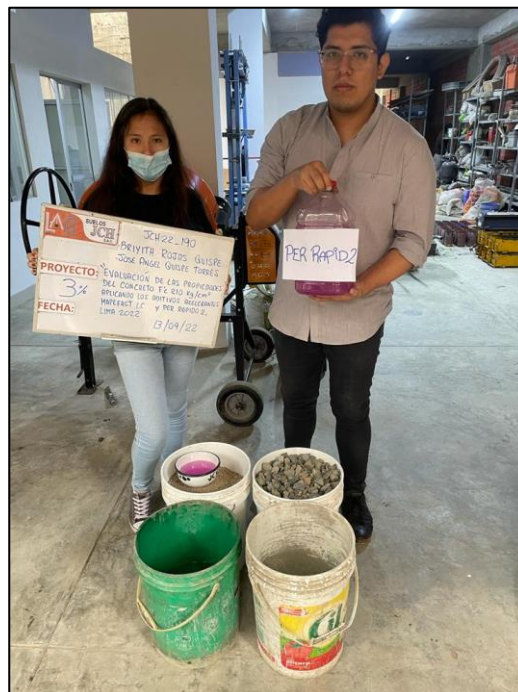


Figura 6. Elaboración de mezcla. adicionando 3% de aditivo acelerante.



Figura 7. Elaboración de mezcla adicionando 4% de aditivo acelerante.

Finalmente se realizó las pruebas de resistencia a la compresión, resistencia a la tracción y resistencia a la flexión de las probetas al cabo de 3, 7 y 28 días.



Figura 8. Probetas y vigas elaboradas.

Los resultados de las pruebas de resistencia a la compresión, resistencia a la tracción y resistencia a la flexión fueron comparadas y se determinó que marca de aditivo y porcentaje favoreció más.

3.6. Método de análisis de datos

Se inició después de recopilar datos de los instrumentos de recolección. El programa informático utilizado es el Excel para ingresar los datos numéricamente el cual generó tablas y figuras que nos ayudaron a comprender el comportamiento de las muestras.

3.7. Aspectos éticos

La siguiente investigación fue implementada en cumplimiento con la norma ISO 690, teniendo en cuenta la normatividad vigente que rige y es estandarizado por la Universidad Cesar Vallejo. Se respetó la información reunida de distintos autores por lo que se han citado en consecuencia.

IV. RESULTADOS

Objetivo específico 1: Determinar la resistencia a la compresión del concreto F'c 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2, Lima 2022.



Figura 9. Ensayo de resistencia a la compresión a los 3 días.

Tabla 7. Resultados de la resistencia a la compresión de las probetas patrones y probetas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast Lc y Per Rapid2 a 3 días.

Edad	Dosificación	Aditivo Acelerante	Resistencia kg/cm ²	Resistencia %
3	0%	-	121	58
3	2%	Mapefast Lc	130	62
3	2%	PerRapid 2	130	62
3	3%	Mapefast Lc	156	74
3	3%	PerRapid 2	146	70
3	4%	Mapefast Lc	141	67
3	4%	PerRapid 2	135	64

Fuente: Elaboración propia

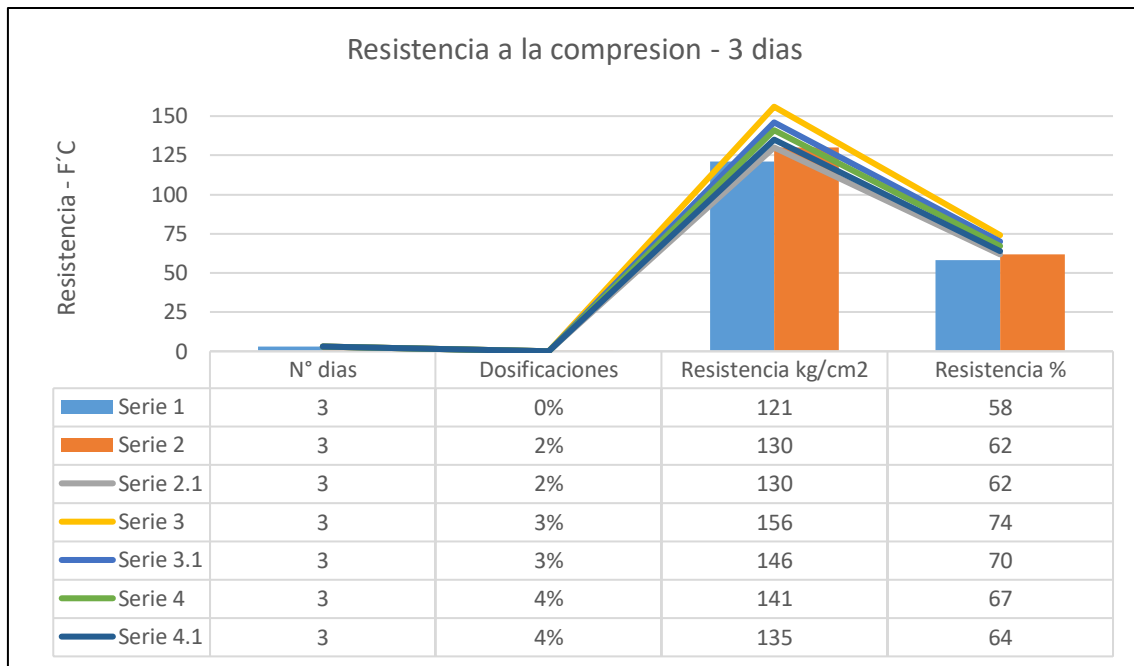


Figura 10. Valores de la resistencia a la compresión de las probetas patrones y probetas con aditivo acelerante a los 3 días.

Según la tabla 7 y figura 10, se puede observar que a los 3 días la probeta patrón obtuvo una resistencia a la compresión de 58% que equivale a $f'c=121$ kg/cm²; con una dosificación del 2% del aditivo acelerante Mapefast Lc y PerRapid 2 obtuvieron una resistencia a la compresión de 62% que equivale a $f'c=130$ kg/cm²; con una dosificación de 3% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la compresión de 74% que equivale a $f'c=156$ kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la compresión de 70% que equivale a $f'c=146$ kg/cm² y finalmente una dosificación de 4% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la compresión de 67% que equivale a $f'c=141$ kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la compresión de 64% que equivale a $f'c=135$ kg/cm², se observa que con una dosificación de 3% de aditivo acelerante Mapefast Lc y Per Rapid2 obtienen una mejor resistencia a la compresión.



Figura 11. Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días.

Tabla 8. Resultados de la resistencia a la compresión de las probetas patrones y probetas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast Lc y Per Rapid2 a 7 días.

Edad	Dosificación	Aditivo Acelerante	Resistencia kg/cm ²	Resistencia %
7	0%	-	165	79
7	2%	Mapefast Lc	179	85
7	2%	PerRapid 2	172	82
7	3%	Mapefast Lc	208	99
7	3%	PerRapid 2	186	89
7	4%	Mapefast Lc	190	90
7	4%	PerRapid 2	173	82

Fuente: Elaboración propia

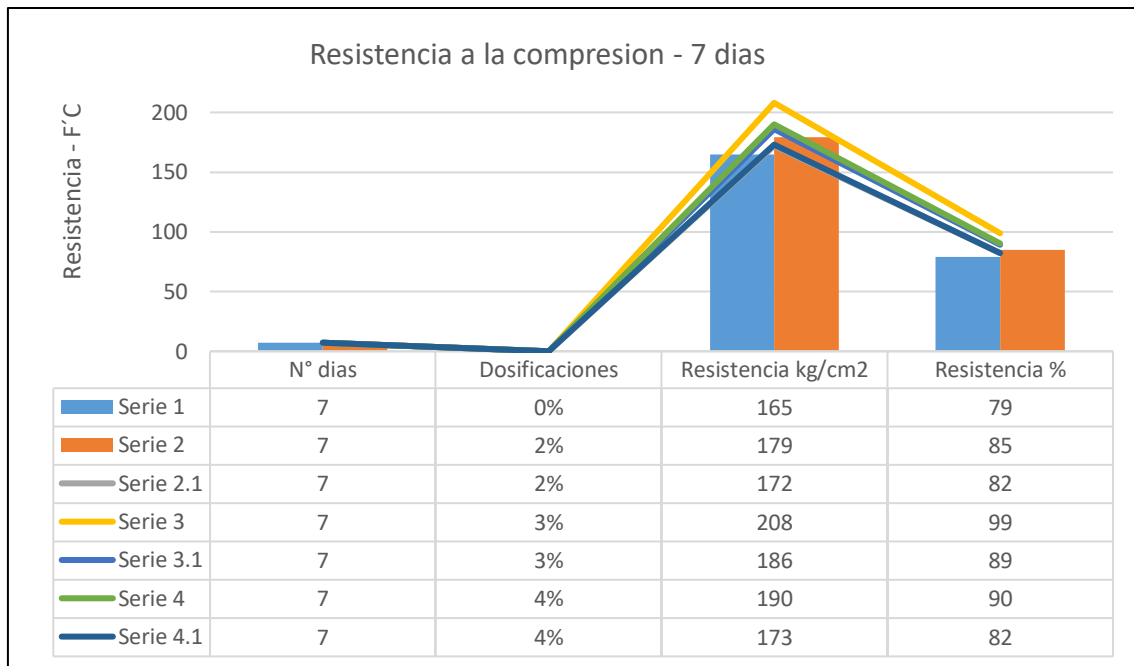


Figura 12. Valores de la resistencia a la compresión de las probetas patrones y probetas con aditivo acelerante a los 7 días.

Según la tabla 8 y figura 12, se puede observar que a los 7 días la probeta patrón obtuvo una resistencia a la compresión de 79% que equivale a $f'c=165$ kg/cm²; con una dosificación del 2% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la compresión de 85% que equivale a $f'c=179$ kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la compresión de 82% que equivale a $f'c=172$ kg/cm²; con una dosificación de 3% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la compresión de 99% que equivale a $f'c=208$ kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la compresión de 89% que equivale a $f'c=186$ kg/cm² y finalmente una dosificación de 4% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la compresión de 90% que equivale a $f'c=190$ kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la compresión de 82% que equivale a $f'c=173$ kg/cm², se observa que con una dosificación de 3% de aditivo acelerante Mapefast Lc y Per Rapid2 obtienen una mejor resistencia a la compresión.



Figura 13. Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días.

Tabla 9. Resultados de la resistencia a la compresión de las probetas patrones y probetas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast Lc y Per Rapid2 a 28 días.

Edad	Dosificación	Aditivo Acelerante	Resistencia kg/cm ²	Resistencia %
28	0%	-	210	100
28	2%	Mapefast Lc	231	110
28	2%	PerRapid 2	210	100
28	3%	Mapefast Lc	261	124
28	3%	PerRapid 2	230	109
28	4%	Mapefast Lc	244	116
28	4%	PerRapid 2	211	100

Fuente: Elaboración propia

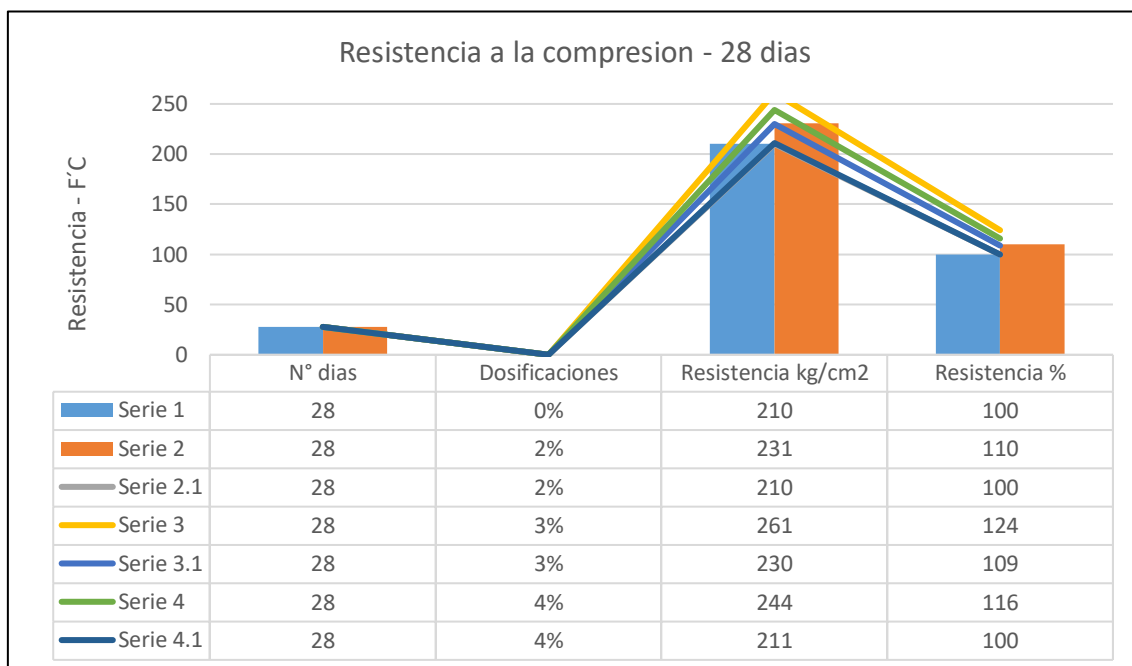


Figura 14. Valores de la resistencia a la compresión de las probetas patrones y probetas con aditivo acelerante a los 28 días.

Según la tabla 9 y figura 14, se puede observar que a los 28 días la probeta patrón obtuvo una resistencia a la compresión del 100% que equivale a 210 kg/cm²; con una dosificación del 2% del aditivo acelerante Mapefast Lc resultó una resistencia a la compresión de 110% que equivale a $f'_c=231$ kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que resultó con una resistencia a la compresión de 100% que equivale a $f'_c=210$ kg/cm²; con una dosificación de 3% del aditivo acelerante Mapefast Lc resultó una resistencia a la compresión de 124% que equivale a $f'_c=261$ kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que resultó con una resistencia a la compresión de 109% que equivale a 230 kg/cm² y finalmente una dosificación de 4% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la compresión de 116% que equivale a $f'_c=244$ kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la compresión de 100% que equivale a $f'_c=211$ kg/cm², se observa que con una dosificación de 3% de aditivo acelerante Mapefast Lc y Per Rapid2 obtienen una mejor resistencia a la compresión

Objetivo específico 2: Determinar la resistencia a la tracción del concreto F'c 210 kg/cm², aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2, Lima 2022.



Figura 15. Ensayo de resistencia a la tracción a los 3 días.

Tabla 10. Resultados de la resistencia a la tracción de las probetas patrones y probetas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast Lc y Per Rapid2 a 3 días.

Edad	Dosificación	Aditivo Acelerante	F'c (kg/ cm ²)
3	0%	-	13.8
3	2%	Mapefast Lc	15.1
3	2%	PerRapid 2	14.1
3	3%	Mapefast Lc	15.4
3	3%	PerRapid 2	15.4
3	4%	Mapefast Lc	14.7
3	4%	PerRapid 2	13.5

Fuente: Elaboración propia

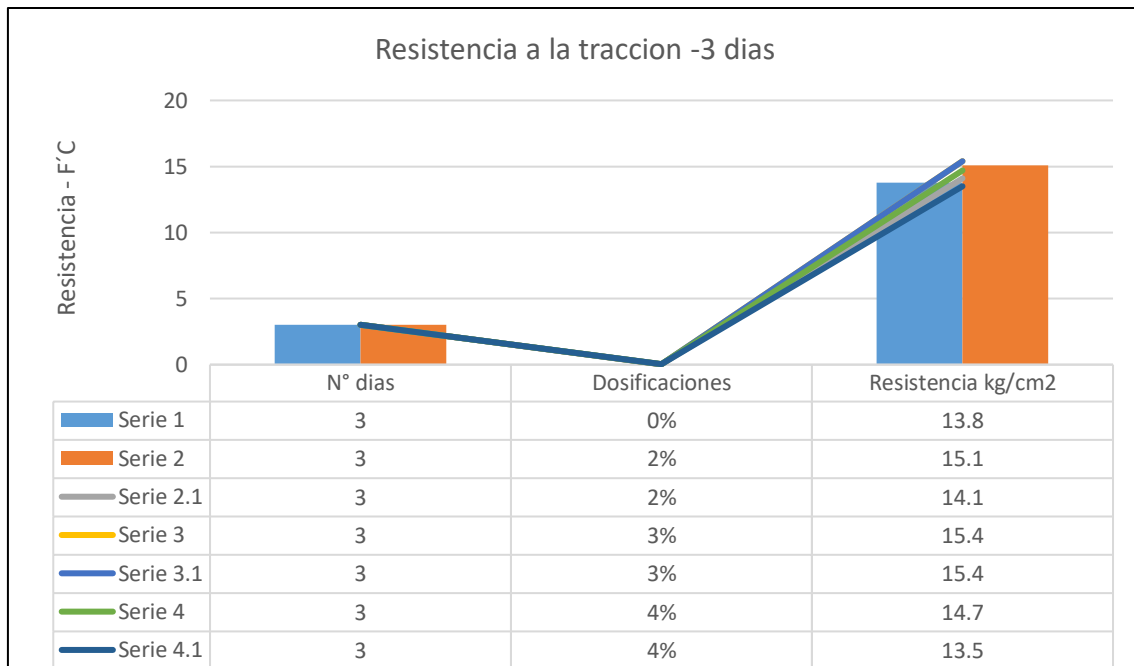


Figura 16. Valores de la resistencia a la tracción de las probetas patrones y probetas con aditivo acelerante a los 3 días.

Según la tabla 10 y figura 16, se puede observar que a los 3 días la probeta patrón obtuvo una resistencia a la tracción del 13.8 kg/cm²; con una dosificación del 2% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la tracción del 15.1 kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la tracción del 14.1 kg/cm²; con una dosificación de 3% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la tracción del 15.4 kg/cm² siendo igual que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la tracción del 15.4 kg/cm² y finalmente una dosificación de 4% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la tracción del 14.7 kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la tracción del 13.5 kg/cm², se observa que con una dosificación de 3% de aditivo acelerante se puede obtener una mayor y mejor resistencia a la tracción.



Figura 17. Ensayo de resistencia a la tracción a los 7 días.

Tabla 11. Resultados de la resistencia a la tracción de las probetas patrones y probetas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast Lc y Per Rapid2 a 7 días.

Edad	Dosificación	Aditivo Acelerante	F'c (kg/ cm ²)
7	0%	-	15.3
7	2%	Mapefast Lc	19.7
7	2%	PerRapid 2	16.1
7	3%	Mapefast Lc	20.9
7	3%	PerRapid 2	16.9
7	4%	Mapefast Lc	17.3
7	4%	PerRapid 2	15.2

Fuente: Elaboración propia

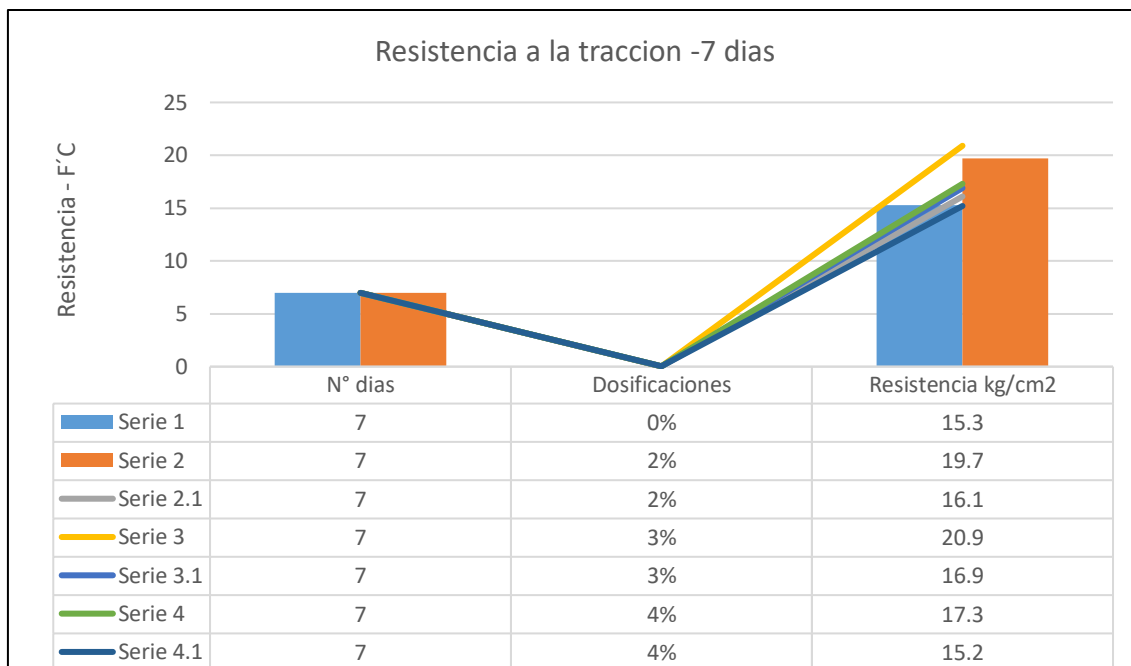


Figura 18. Valores de la resistencia a la tracción de las probetas patrones y probetas con aditivo acelerante a los 7 días.

Según la tabla 11 y figura 18, se puede observar que a los 7 días la probeta patrón obtuvo una resistencia a la tracción del 15.3 kg/cm²; con una dosificación del 2% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la tracción del 19.7 kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la tracción del 16.1 kg/cm²; con una dosificación de 3% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la tracción del 20.9 kg/cm² siendo igual que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la tracción del 16.9 kg/cm² y finalmente una dosificación de 4% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la tracción del 17.3 kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la tracción del 15.2 kg/cm², se observa que con una dosificación de 3% de aditivo acelerante se puede obtener una mayor y mejor resistencia a la tracción.



Figura 19. Ensayo de resistencia a la tracción a los 28 días.

Tabla 12. Resultados de la resistencia a la tracción de las probetas patrones y probetas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast Lc y Per Rapid2 a 28 días.

Edad	Dosificación	Aditivo Acelerante	F'c (kg/ cm ²)
28	0%	-	19.3
28	2%	Mapefast Lc	24.8
28	2%	PerRapid 2	22.2
28	3%	Mapefast Lc	25
28	3%	PerRapid 2	23.8
28	4%	Mapefast Lc	24.7
28	4%	PerRapid 2	18.4

Fuente: Elaboración propia

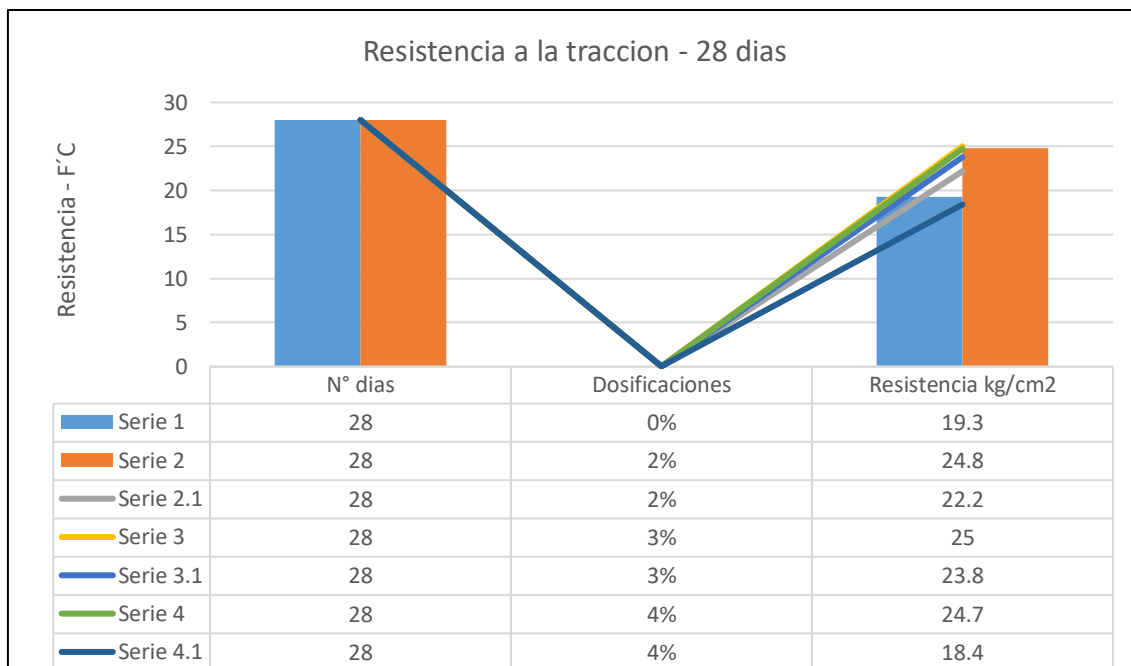


Figura 20. Valores de la resistencia a la tracción de las probetas patrones y probetas con aditivo acelerante a los 28 días.

Según la tabla 11 y figura 20, se puede observar que a los 28 días la probeta patrón obtuvo una resistencia a la tracción del 19.3 kg/cm²; con una dosificación del 2% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la tracción del 24.8 kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la tracción del 22.2 kg/cm²; con una dosificación de 3% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la tracción del 25 kg/cm² siendo igual que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la tracción del 23.8 kg/cm² y finalmente una dosificación de 4% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la tracción del 24.7 kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la tracción del 18.4 kg/cm², se observa que con una dosificación de 3% de aditivo acelerante se puede obtener una mayor y mejor resistencia a la tracción.

Objetivo específico 3: Determinar la resistencia a la flexión del concreto F'c 210 kg/cm², aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2, Lima 2022.



Figura 21. Ensayo de resistencia a la flexión a los 3 días.

Tabla 13. Resultados de la resistencia a la flexión de las vigas patrones y vigas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast Lc y Per Rapid2 a 3 días.

Edad	Dosificación	Aditivo acelerante	F'c (kg/cm ²)
3	0%	-	14.5
3	2%	Mapefast Lc	16.5
3	2%	PerRapid 2	14.5
3	3%	Mapefast Lc	19.5
3	3%	PerRapid 2	17.5
3	4%	Mapefast Lc	17
3	4%	PerRapid 2	16

Fuente: Elaboración propia

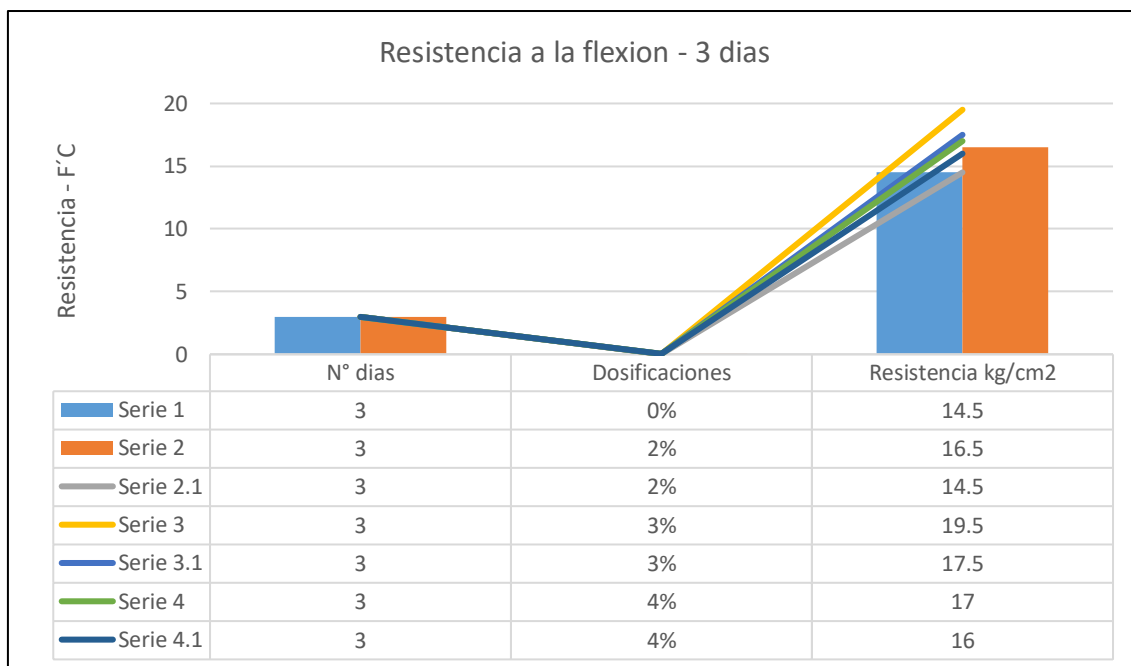


Figura 22. Valores de la resistencia a la flexión de las vigas patrones y vigas con aditivo acelerante a los 3 días.

Según la tabla 13 y figura 22, se puede observar que a los 3 días la viga patrón obtuvo una resistencia a la flexión del 14.5 kg/cm²; con una dosificación del 2% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la flexión del 16.5 kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la flexión del 14.5 kg/cm²; con una dosificación de 3% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la flexión del 19.5 kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la flexión del 17.5 kg/cm² y finalmente una dosificación de 4% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la flexión del 17 kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la flexión del 16 kg/cm², se observa que con una dosificación de 3% de aditivo acelerante se puede obtener una mayor y mejor resistencia a la flexión.

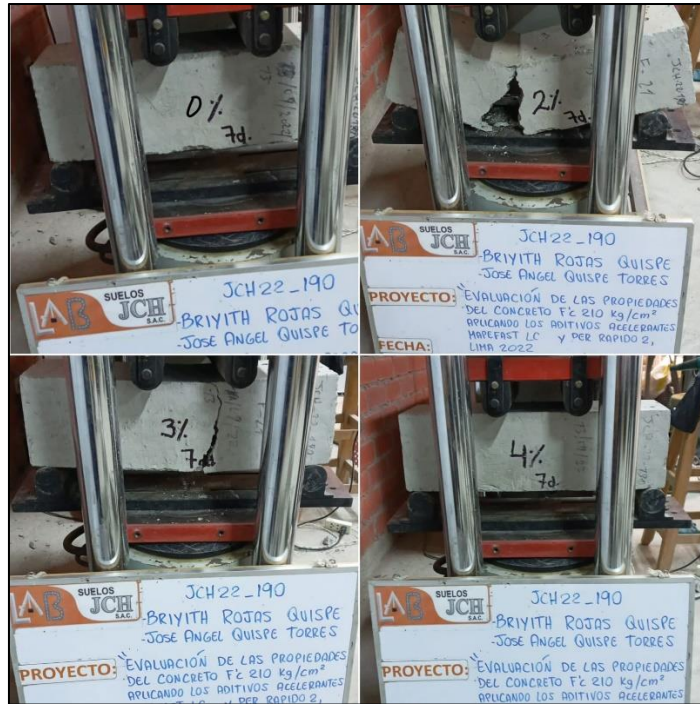


Figura 23. Ensayo de resistencia a la flexión a los 7 días.

Tabla 14. Resultados de la resistencia a la flexión de las vigas patrones y vigas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast Lc y Per Rapid2 a 7 días.

Edad	Dosificación	Aditivo acelerante	F'c (kg/cm ²)
7	0%	-	22.5
7	2%	Mapefast Lc	24.5
7	2%	PerRapid 2	17.5
7	3%	Mapefast Lc	25.5
7	3%	PerRapid 2	18.5
7	4%	Mapefast Lc	20
7	4%	PerRapid 2	17.5

Fuente: Elaboración propia

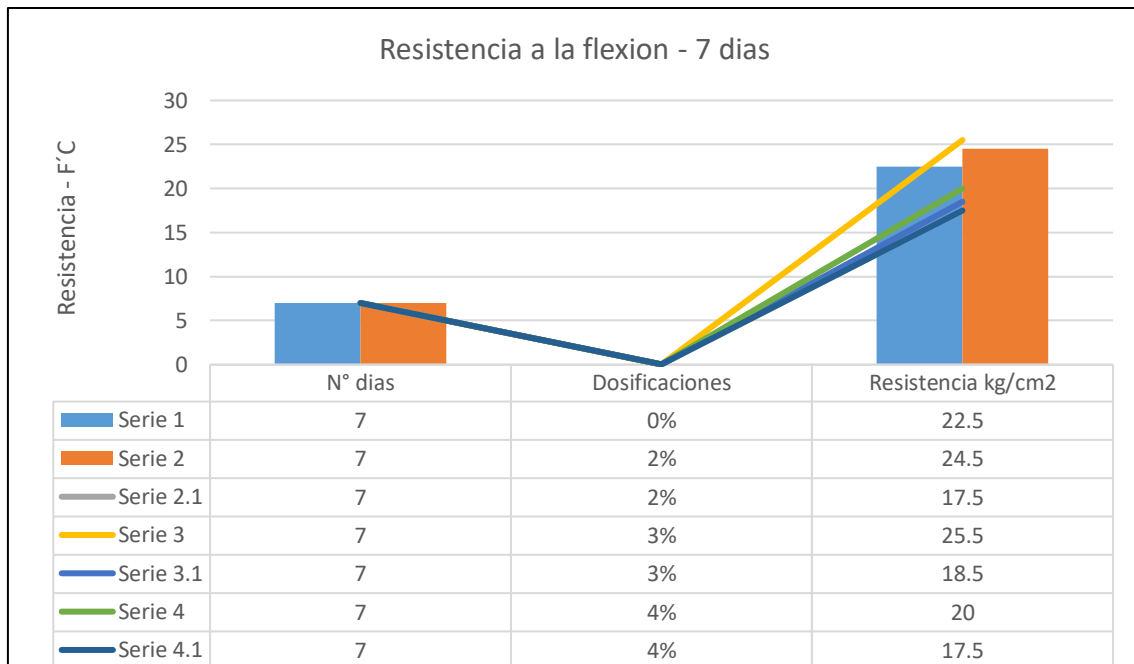


Figura 24. Valores de la resistencia a la flexión de las vigas patrones y vigas con aditivo acelerante a los 7 días.

Según la tabla 14 y figura 24, se puede observar que a los 7 días la viga patrón obtuvo una resistencia a la flexión del 22.5 kg/cm²; con una dosificación del 2% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la flexión 24.5 kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la flexión del 17.5 kg/cm²; con una dosificación de 3% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la flexión del 25.5 kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la flexión del 18.5 kg/cm² y finalmente una dosificación de 4% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la flexión del 20 kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la flexión del 17.5 kg/cm², se observa que con una dosificación de 3% en relación de aditivo acelerante se puede obtener una mejor y mayor resistencia a la flexión.



Figura 25. Ensayo de resistencia a la flexión a los 28 días.

Tabla 15. Resultados de la resistencia a la flexión de las vigas patrones y vigas con distintas dosificaciones del aditivo acelerante Mapefast Lc y Per Rapid2 a 28 días.

Edad	Dosificación	Aditivo acelerante	F ^c (kg/cm ²)
28	0%	-	28
28	2%	Mapefast Lc	32.5
28	2%	PerRapid 2	26.5
28	3%	Mapefast Lc	33
28	3%	PerRapid 2	27.5
28	4%	Mapefast Lc	30.5
28	4%	PerRapid 2	25.5

Fuente: Elaboración propia

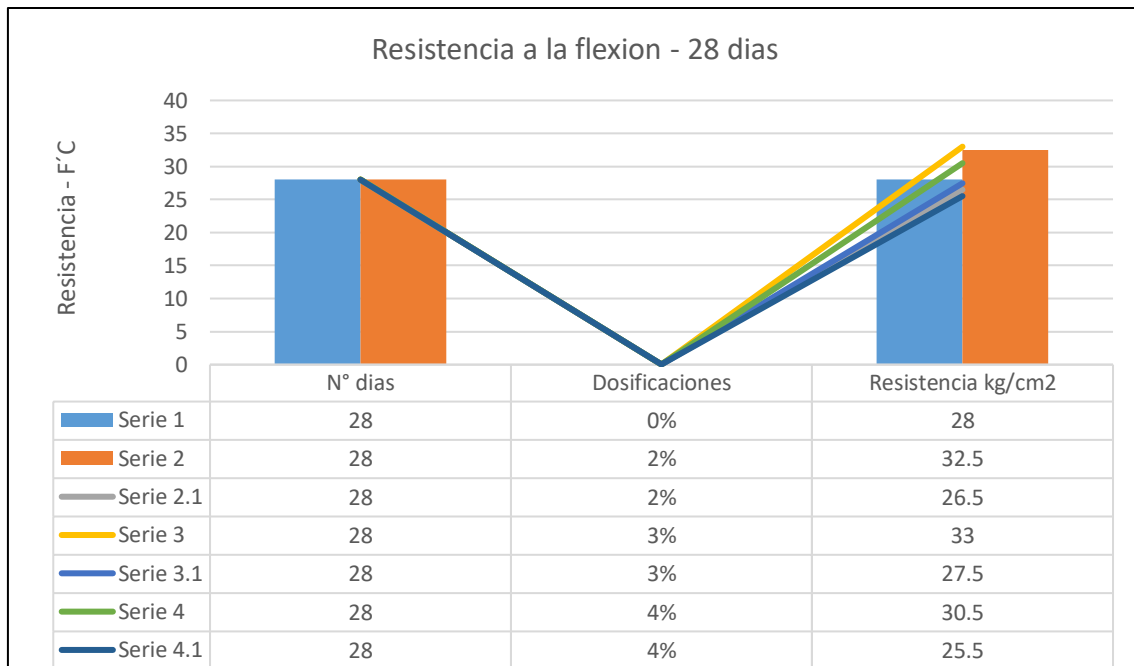


Figura 26. Valores de la resistencia a la flexión de las vigas patrones y vigas con aditivo acelerante a los 28 días.

Según la tabla 15 y figura 26, se observar que a los 28 días la viga patrón obtuvo una resistencia a la flexión del 28 kg/cm²; con una dosificación del 2% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la flexión del 32.5 kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la flexión del 26.5 kg/cm²; con una dosificación de 3% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la flexión del 33 kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la flexión del 27.5 kg/cm² y finalmente una dosificación de 4% del aditivo acelerante Mapefast Lc obtuvo una resistencia a la flexión del 30.5 kg/cm² siendo mayor que el aditivo Per Rapid 2 que obtuvo una resistencia a la flexión del 25.5 kg/cm² , se observa que con una dosificación de 3% en relación al aditivo acelerante se puede obtener una mayor y mejor resistencia a la flexión.

V. DISCUSIÓN

Discusión 1: Del resultado de esta investigación, la resistencia a la compresión se dividió en dos grupos uno patrón y el otro con distintos porcentajes de aditivo acelerante Mapefast Lc y Per Rapid2 (2%, 3% y 4%), se logró una resistencia a la compresión mayor de los datos esperados 3, 7 y 28 días de edad con respecto a la muestra patrón e incluido el aditivo; para los 3 días se obtuvo 121 kg/cm² en la muestra patrón, 130 kg/cm², 156 kg/cm² y 141 kg/cm² para las muestras con 2%, 3% y 4% del aditivo Mapefast Lc, 130 kg/cm², 146 kg/cm², 135 kg/cm² para las muestras con 2%, 3% y 4% del aditivo Per Rapid2, para los 7 días se obtuvo 165 kg/cm² en la muestra patrón, 179 kg/cm², 208 kg/cm² y 190 kg/cm² para las muestras con 2%, 3% y 4% del aditivo Mapefast Lc, 172 kg/cm², 186 kg/cm², 173 kg/cm² para las muestras con 2%, 3% y 4% del aditivo Per Rapid2; finalmente para los 28 días resulto obtener 210 kg/cm² en la muestra patrón, 231 kg/cm², 261 kg/cm² y 244 kg/cm² para las muestras con 2%, 3% y 4% del aditivo Mapefast Lc, 210 kg/cm², 230 kg/cm², 211 kg/cm² para las muestras con 2%, 3% y 4% del aditivo Per Rapid2.

Nina y Condori (2018) en su tesis “Como influye de los aditivos acelerantes y endurecimiento en probetas de concreto usando cemento tipo IP”, obtuvieron en sus resultados del efecto del aditivo Chema 3, durante las pruebas con el aditivo ya mencionado a los 3, 7 y 14 días de edad, donde obtuvieron 152.198 kg/cm², 195.866 kg/cm², 218.271 kg/cm² respectivamente por lo que comparando con nuestros resultados obtenidos en la investigación, el mejor aditivo con mayor resistencia a la compresión es Mapefast Lc.

Por lo que concuerdo que con la investigación de Ponce (2016) en su tesis “Análisis de comparación de aditivos sika y chema en concretos sujetos a climas alto de la sierra peruana”, en su diseño de resistencia a la compresión del concreto patrón obtuvieron como resultados 146.67 kg/cm², 180.65 kg/cm² y 219.09 kg/cm² a la resistencia de la compresión a los 3, 7 y 14 días de edad respectivamente por lo que podemos confirmar que sus probetas patrones tienen mayor resistencia. Sin embargo, con la investigación de Calloapaza (2021) en su tesis “Comparación del esfuerzo a compresión del concreto 210 kg/cm² con

aditivo chema 3 y sikaCem acelerante PE” obtuvieron de resultados en la resistencia a la compresión del concreto inicial 131.2 kg/cm², 178.6 kg/cm², 185.7 kg/cm², 221.2 kg/cm² a los 7, 14, 21 y 28 días de edad por lo que, comparando resultados obtuvieron una mayor resistencia a favor nuestro.

Por otro lado, Ponce (2016) también nos dice que sus ensayos con el aditivo Sika 3 con una proporción media, obtuvieron los siguientes resultados 146.68 kg/cm², 180.70 kg/cm² y 219.09 kg/cm² a la resistencia a la compresión a los 3, 7 y 14 días de edad respectivamente, podemos confirmar que el aditivo Mapefast Lc con una dosificación media tiene mejores resultados.

Calloapaza (2021) en su tesis como estudio del aditivo SikaCem acelerante PE obtuvo como resultado 192.5 kg/cm², 221.7 kg/cm², 225.1 kg/cm², 240 kg/cm² a los 7, 14, 21 y 28 días de edad por lo que comparando con nuestros resultados obtenidos se puede confirmar que el aditivo Mapefast Lc utilizado en esta investigación, tiene mejor resistencia que el aditivo SikaCem acelerante PE, sin embargo dicho aditivo tuvieron mejores resultados que el segundo aditivo Per Rapid2 utilizado en la investigación.

Según Valle (2019) en su artículo influencia de tres aditivos acelerantes en el desarrollo de la resistencia a la compresión en un concreto $f'c = 175$ kg/cm² y 210 kg/cm², los resultados con un concreto 175kg/cm² en los días 7, 14 y 28 días de edad tuvieron como muestra promedio 181.50 kg/cm², 193.32 kg/cm² y 194.81 kg/cm² respectivamente adicionado una cantidad de aditivo al 3%, comparando con nuestros resultados se puede corroborar que los aditivos aditivos acelerante Mapefast Lc y Per Rapid2 tiene mejor resistencia que los 3 aditivos estudiado Z fragua, ChemA 3 y SikaSem acelerante PE, pero con un concreto 210kg/cm² los resultados con un aditivo al 3% en 7, 14 y 28 días son 232.93 kg/cm², 231.54 kg/cm² y 233.62 kg/cm² se puede afirmar que el aditivo Mapefast Lc utilizado en esta investigación, tiene mejor resistencia que los aditivos Z fragua, ChemA 3 y SikaSem acelerante PE, sin embargo dichos aditivos tuvieron mejores resultados que el segundo aditivo Per Rapid2 utilizado en la investigación.

Según López (2017), en su tesis “Comparación de un material saturado, aditivo acelerante y plastificante con ensayo a la compresión” tiene como resultado a las edades de 7, 14 y 28 días con el aditivo Sika látex una resistencia de 144.5 kg/cm², 173 kg/cm² y 224 kg/cm² respectivamente, verificando con nuestros resultados podemos afirmar que los aditivos acelerantes Mapefast Lc y Per Rapid 2 tiene una mejor resistencia a la compresión con los resultados de 261mkg/cm² y 230kg/cm² respectivamente.

Discusión 2: Del resultado de esta investigación, la resistencia a la tracción se dividió en dos grupos uno patrón y el otro con distintos porcentajes de aditivo acelerante Mapefast Lc y Per Rapid2 (2%, 3% y 4%), el resultado de una resistencia a la tracción fue mayor de los datos esperados de 3, 7 y 28 días de edad en relación con la muestra patrón, incluido el aditivo; para los 3 días se obtuvo 13.8 kg/cm² en la muestra patrón, 15.1 kg/cm², 15.4 kg/cm² y 14.7 kg/cm² para las muestras con 2%, 3% y 4% del aditivo Mapefast Lc respectivamente, 14.1 kg/cm², 15.4 kg/cm², 13.5 kg/cm² para las probetas con 2%, 3% y 4% del aditivo Per Rapid2 respectivamente, para los 7 días se obtuvo 15.3 kg/cm² en la muestra patrón, 19.7 kg/cm², 20.9 kg/cm² y 17.3 kg/cm² para las muestras con 2%, 3% y 4% del aditivo Mapefast Lc respectivamente, 16.1 kg/cm², 16.9 kg/cm², 15.2 kg/cm² para las muestras con 2%, 3% y 4% del aditivo Per Rapid2 respectivamente; por ultimo para los 28 días resulto obtener 19.3 kg/cm² en la muestra patrón, 24.8 kg/cm², 25 kg/cm² y 24.7 kg/cm² para las muestras con 2%, 3% y 4% del aditivo Mapefast Lc respectivamente, 22.2 kg/cm², 23.8 kg/cm², 18.4 kg/cm² para las muestras con 2%, 3% y 4% del aditivo Per Rapid2 respectivamente.

Arena (2022), en su tesis “Cómo influye el aditivo acelerante en las propiedades mecánicas del concreto” se obtuvo que la resistencia a la tracción a los 7 y 28 días utilizando Sikacem y Chema 3 con un porcentaje de aditivo del 3% fueron 34.71 kg/cm² y 34.9 kg/cm²; 40.54 kg/cm² y 37.96 kg/cm² respectivamente, comparando con nuestros resultados con un porcentaje de aditivo del 3%, se demuestra que obtuvieron mejores resultados con respecto a los aditivos utilizado en la tesis.

Discusión 3: Del resultado de esta investigación, la resistencia a la flexión se dividió en dos grupos uno patrón y el otro con distintos porcentajes de aditivo acelerante Mapefast Lc y Per Rapid2 (2%, 3% y 4%), los resultados de la resistencia a la flexión fue mayor de los datos esperados de 3, 7 y 28 días de edad con respecto a la muestra inicial, incluido el aditivo; para los 3 días se obtuvo 14.5 kg/cm² en la muestra inicial, 16.5 kg/cm², 19.5 kg/cm² y 17 kg/cm² para las muestras con 2%, 3% y 4% del aditivo Mapefast Lc respectivamente, 14.5 kg/cm², 17.5 kg/cm², 16 kg/cm² para las probetas con 2%, 3% y 4% del aditivo Per Rapid2 respectivamente, en los 7 días se obtuvo 22.5 kg/cm² en la muestra patrón, 24.5 kg/cm², 25.5 kg/cm² y 20 kg/cm² para las probetas con 2%, 3% y 4% del aditivo Mapefast Lc respectivamente, 17.5 kg/cm², 18.5 kg/cm², 17.5 kg/cm² para las muestras con 2%, 3% y 4% del aditivo Per Rapid2 respectivamente; finalmente para los 28 días resulto obtener 28 kg/cm² en la muestra patrón, 32.5 kg/cm², 33 kg/cm² y 30.5 kg/cm² para las muestras con 2%, 3% y 4% del aditivo Mapefast Lc respectivamente, 26.5 kg/cm², 27.5 kg/cm², 25.5 kg/cm² para las muestras con 2%, 3% y 4% del aditivo Per Rapid2 respectivamente.

Huamani y Huamán (2019), nos menciona en su tesis “Como influye el comportamiento flexural de vigas exponiéndolo al fuego con aditivo acelerante” tiene como resultados a los 28 días con aditivo de marca sika acelerante una resistencia a la flexión de 24.64 kg/cm², comparando con los aditivos Mapefast Lc y Per Rapid 2 con una resistencia a la flexión de 33 kg/cm² y 27.5 kg/cm² respectivamente a los 28 días, con un porcentaje de aditivo del 3%, se demuestra tenemos mejores resultados de resistencia a la flexión con respecto al aditivo mencionado.

VI. CONCLUSIONES

Según el primer objetivo específico es determinar la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes Mapefast Lc y Per Rapid2, de acuerdo a los resultados obtenidos por los ensayos a los 3, 7 y 28 días de edad donde influyen de forma favorable en las propiedades mecánicas de compresión del concreto alcanzada a los 7 días con $f'c = 208$ kg/cm² del aditivo Mapefast Lc y $f'c = 186$ kg/cm² del aditivo Per Rapid2 ambos con una dosificación del 3% de aditivo acelerante.

Según el segundo objetivo específico es determinar la resistencia a la tracción del concreto $f'c$ 210 kg/cm², aplicando los aditivos acelerantes Mapefast Lc y Per Rapid2, de acuerdo a los resultados obtenidos por los ensayos a los 3, 7 y 28 días de edad donde influyen de forma favorable en las propiedades mecánicas de tracción alcanzada a los 7 días con $f't = 20.9$ kg/cm² del aditivo Mapefast Lc y $f't = 16.9$ kg/cm² del aditivo Per Rapid2 ambos con una dosificación del 3% de aditivo acelerante, la resistencia a la tracción está dentro de un rango de 8 a 15% de la resistencia a la compresión por lo tanto nuestros resultados están dentro del rango.

Según el tercer objetivo específico es determinar la resistencia a la flexión del concreto $f'c$ 210 kg/cm², aplicando los aditivos acelerantes Mapefast Lc y Per Rapid2, de acuerdo a ASTM C78 el módulo de rotura es cerca de 10% al 20% de la resistencia a la compresión, por lo tanto, nuestros resultados obtenidos a los 3, 7 y 28 días de edad donde los ensayos influyen de forma favorable alcanzada a los 7 días con 25.5 kg/cm² del aditivo Mapefast Lc y 18.5 kg/cm² del aditivo Per Rapid2 a lo que se verifico que si están dentro del rango.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la aplicación para obtener mejor resistencia a la compresión, tracción y flexión, utilizar el aditivo acelerante Mapefast Lc con un porcentaje de aditivo del 3%. debido a que presenta mejores propiedades respecto a los otros aditivos utilizados en esta investigación 3% respecto al volumen total del cemento.
2. Se recomienda para futuras investigaciones determinar la dosis optima del Aditivo Mapefast Lc por ser los tratamientos más efectivos incrementando en menor tiempo la resistencia a la compresión del concreto y utilizar distintos tipos de cemento de diferentes marcas, para aumentar los conocimientos de los aditivos acelerantes.
3. Llevar a cabo nuevas investigaciones con diferentes tipos aditivos acelerantes y diferentes porcentajes de dosificación, con el objetivo de obtener distintos resultados y poder evaluar cómo influyen los aditivos acelerantes al concreto.
4. Promulgar el uso de los aditivos acelerantes con la intención de poder aumentar la resistencia mecánica del concreto, mejorar la trabajabilidad, obtener reducción de costos en una construcción y mejorar la resistencia a la compresión a edades tempranas.

REFERENCIAS

- ABANTO CASTILLO, F. (2009). Tecnología del concreto (Teoría y Problemas) (Vol. 2da. edición). Lima - Perú: Editorial San Marcos E.I.R.L
- ACEROS AREQUIPA. 2018. ¿cuáles son las propiedades del concreto? 2018. <https://www.acerosarequipa.com/manuales/manual-de-construccion-para-maestrosde-obra/caracteristicas-del-concreto>
- ACI 116R. (1998). Cement and concrete terminology. Detroit, MI, USA.
- ACI 211.1- 91. (2009). Standard practice for selecting proportions for normal heavyweight, and mass Concrete. Detroit, MI, USA.
- ACI 309R. (1996). Guide for consolidation of concrete. Detroit, MI, USA. Alonso, M. (2011). Comportamiento y compatibilidad de cementos y aditivos
- ALARCON, Lider. “Estudio del tiempo desencofrado en vigas de concreto $f'c=210$ kg/cm² con aditivo acelerante, Lima-2019”. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019. 173pp.
- ARENAS, Jhozimar. “Análisis de la Influencia de Acelerantes de Fragua y Resistencia en las Propiedades Mecánicas del Concreto Convencional, Puno 2022.” Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2022, 55pp.
- ASTM C494. (2017). Especificación Normalizada de Aditivos Químicos para Concreto. Estados Unidos
- ASSOCIATION, NATIONAL READY CONCRETE. 2018. NRMCA. Resistencia a la flexión del concreto. 2018.
- BARAHOMA, Jeniffer. “Estudio comparativo del efecto de aditivos acelerantes de fraguado Sika 3 y Aditec fa – 111 en hormigones elaborados con agregados de las minas de la mitad del mundo, agregado grueso mina “Pérez” y agregado fino (polvo azul) mina “Carmen Gualoto”. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2019. 199pp.
- BEDOYA MONTOYA, C.M. (2017). “Influencia del contenido de agua en la trabajabilidad, resistencia a la compresión y durabilidad del concreto”. Cuba.
- BURGA, Jonathan; CÓRDOVA, Renato y CASTRO, Jesús. “Uso del aditivo mineral como modificador de las propiedades mecánicas en el concreto”. Chiclayo: Universidad señor de Sipán, vol. n°11, 2021. 19pp.

- CASTELLÓN, H, & DE LA OSSA. (2013) Estudio comparativo de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con cementos tipo i y tipo iii, modificados con aditivos acelerantes y retardantes.
- CEMEX. 2019. ¿por qué se determina la resistencia a la compresión en el concreto. 2019. <https://www.cemex.com.pe/-/por-que-se-determina-la-resistencia-a-lacompresion-en-el-concreto>
- CLUB UNIMAQ. (2014) La importancia de los aditivos para el concreto
- FIGUEIREDO, A. D. Early strength and physical properties in accelerated shotcrete. In: Shotcrete for Underground Support VIII; United Engineering Foundation. Campos do Jordão, Brasil, April 11-15, 1999. Proceedings.15 p.
- GABALEC, M. A. (2008). Tiempo de fraguado del hormigón. Universidad Tecnológica Nacional. Buenos Aires, Argentina: Universidad Tecnológica Nacional. Obtenido de http://lemac.frp.utn.edu.ar/wpcontent/uploads/2011/12/Tesis2008_Anabela-Gabalec_Tiempo-de-Fraguadodel-Hormigon.pdf
- GARAY PICHARDO, L., & Quispe Cotrina, C. E. (2017). Estudio del concreto elaborado en los vaciados de techos de vivienda en Lima y evaluación de alternativa de mejora mediante el empleo de aditivo superplastificante (reductor de agua de alto rango).
- GARCIA CHOWELL. (2017) El uso de aditivos en el concreto: Construcción y Tecnología en concreto.
- GOMEZ,MARIA. Influence in Compressive Strength of Concrete Because of Environmental Temperature,Santiago, Chile: Revista de la Construcción. Vol. 5 Nº 1 - 2006.
- HERNANDEZ CANO, Hatyit Basay. 2015. todo sobre estructuras de concreto. 2015. <https://sites.google.com/site/construyetuingenio2013/>
- HERNANDEZ, ROBERTO; FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill, 2015. 613 pp. ISBN: 978 607 15 0291 9.
- HUAMANI, Obed y HUAMÁN, Samuel “Influencia de la exposición al fuego en el comportamiento flexural de vigas de concreto armado con aditivos acelerantes” Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, 2019, 54pp.

- INCIO, Abanto. (2015). "Influencia del aditivo Chema 3 en la resistencia a la compresión a diferentes edades del concreto. Usando cemento portland tipo 1 y agregados de río en la ciudad de Cajamarca". Cajamarca, Perú. Obtenido de: <http://repositorio.unc.edu.pe/>
- JUAREZ, Orlando. "Influencia del uso de aditivos acelerantes en la resistencia temprana del concreto, Piura-2021", Piura, Perú, Universidad nacional de Piura 2022, 202pp. Obtenido: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3767/1/CIV-JUA-SIL-2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- KOSMATKA, S., Kerkhoff, B., Panarese, W., & Tanesi, J. (2004). Diseño y Control de mezclas de Concreto (1a ed.). Illinois, EE.UU.: PCA. Master Builder Technologies. (1999).
- LARA, D. (2018). Influencia de los Aditivos Tipo C según ASTM C494-17, Dosificación y Curado sobre la Compresión, Trabajabilidad y Fraguado en un Concreto Convencional, Trujillo-2018. Trujillo, Perú.
- LOPEZ, Pedro Luis. 2004. Punto cero. Población muestra y muestreo. 2004. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012
- LOZADA, Jose. 2015. Dialnet. Investigación aplicada: definición, propiedad intelectual e industria. 2015 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>
- LUIS R CASTELLANOS. (2017), Metodología de la Investigación <https://lcmetodologiainvestigacion.wordpress.com/2017/03/02/tecnica-de-observacion/>
- NINA T. Y CONDORI Q. (2018), Evaluación e influencia de los aditivos acelerantes de fragua y endurecimiento en especímenes de concreto usando cemento tipo ip en la ciudad de Tacna.
- ÑAUPAS, A et. al. Metodología de la investigación. 4ta. Lima, Perú: Ediciones de la U, 2015. 931pp. ISBN: 9789 958 76 571 4
- NORMA ASTM C39." Método de prueba estándar para la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto"
- NRMCA. (2003). Concrete in Practice What, why & how? Silver Spring: National Ready Mixed Concrete Association.

MAPEFAST CF/L (2020), Ficha Técnica

https://cdnmedia.mapei.com/docs/librariesprovider47/products-documents/1_mapefast_cf_l_242c1c56d3ec4885a36e12b798de87ae.pdf?sfvrsn=df073266_0

PER RAPID 2 (2019), Aditivo líquido acelerante

<https://www.aditivosespeciales.com.pe/application/webroot/imgs/catalogo/20409011202.pdf>

PIZON, Jan, MIERA, Patricia, LAZNIEWSKA, Beata. Influence of Hardening Accelerating Admixtures on Properties of Cement with Ground Granulated Blast Furnace Slag. World Multidisciplinary Civil Engineering-Architecture-Urban Planning Symposium 2016, 1070 – 1075pp. Procedia Engineering 161.

PONCE, Cesar. Efectos de los aditivos acelerantes de fraguado en el concreto f'c 210 kg/cm² con cemento tipo I en estado fresco y endurecido, Trujillo 2017. REVISTA innovación en ingeniería [en línea]. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017 [fecha de consulta: 04 de mayo de 2019].

PONCE, E. Estudio comparativo del efecto de aditivos Chema y Sika aceleradores de fragua en la ciudad del cusco en concretos expuestos a climas alto andinos, tesis para optar el título profesional de ingeniero civil. Cusco – Perú: Universidad Andina del Cusco, 2016. 262 pp

TENGAN SHIMABUKURO, C. A. (2011). Analisis comparativo de aditivos acelerantes de fragua libres de alcalis para concreto proyectado o shotcrete. Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima - Peru.

TOLEDO, M. (2004). Estudio de la influencia de aditivos acelerantes sobre las propiedades del concreto. Lima, Perú.

TORRES ALAYO, Juan. Estudio de la influencia de aditivos acelerantes sobre las propiedades del concreto. Tesis (Título en Ingeniería Civil). Perú: Universidad Nacional de Ingeniería.

TUGBA, Didem. EFFECTIVENESS OF SET ACCELERATING ADMIXTURES WITH DIFFERENT CEMENT TYPES, Turquia:THE MIDDLE EAST TECHNICAL UNIVERSITY, 2009.

OCAMPO, Lizeth y MACIAS Fabio. Estudio a nivel de Colombia de la influencia del aditivo better mix en el estado fresco, semi endurecido y endurecido del concreto estructural. Trabajo de titulación (Ingeniero Civil). Colombia. Universidad de la Salle 2015.

ROAR MYRDAL, European Federation of Concrete Admixture Associations, EFCA Environmental Declaration, EFCA doc.300 ETG, January 2007

Revista científica UNTRM. Ciencias naturales e ingeniería; Vol 2, No 3 (Año 2019)

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Título: Evaluación de las propiedades del concreto F'c 210 kg/cm2 aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2 , Lima 2022					
Autor: Quispe Torres, José Angel ; Rojas Quispe, Briyith Nataly					
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION
Variable Independiente (X) Aditivo acelerante	El aditivo es un componente químico, que se emplea como ingrediente del concreto para mejorar las propiedades físicas, por lo que esta dosificada por debajo del 5% de la masa del cemento, distinta del agua y los agregados, adaptándose de una mejor forma a las características de la obra. (Baca y Boy, 2015)	La medición de la cantidad del aditivo se realizará mediante el peso total del cemento por el porcentaje del aditivo según indicadores.	MAPEFAST LC	2% , 3% , 4%	Razón
			PER RAPID 2	2% , 3% , 4%	Razón
Variable Dependiente (Y) Propiedades del concreto	Los conceptos de la variable dependiente son las propiedades del concreto, tiene mucha relevancia ya que se implementará en la construcción, así mismo es importante saber el diseño de la estructura interna, comportamiento y composición por medio de los ensayos obtenidos. (Sánchez, 2001)	Las propiedades del concreto serán evaluadas mediante los ensayos adecuados, para evaluar la influencia que tiene los aditivos en esta.	Propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión	Razón
				Resistencia a la tracción	Razón
				Resistencia a la flexión	Razón


Anexo 2. Matriz de consistencia

Título: Evaluación de las propiedades del concreto F'c 210 kg/cm2 aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2, Lima 2022.

Autor: Quispe Torres, José Angel; Rojas Quispe, Briyith Nataly

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS GENERAL:	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
Problema General:	Objetivo General:	Hipótesis General:	Variable Independiente (X)	MAPEFAST LC	2% , 3% , 4%	Ficha de registro de resultados	Tipo de investigación: Aplicada
¿En cuánto influyen los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2 en las propiedades del concreto de f'c 210 kg/cm2, Lima 2022?	Evaluar las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2 aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2, Lima 2022	Los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2 influyen positivamente en las propiedades del concreto de F'c 210 kg/cm2, Lima 2022	Aditivos Acelerantes	PER RAPID 2	2% , 3% , 4%	Ficha de registro de resultados	Enfoque de investigación: Cuantitativa
Problema Especifico:	Objetivo Especifico:	Hipótesis Especifico:	Variable Dependiente (Y)	Propiedades mecánicas	Resistencia la compresión	Ficha de resultados de laboratorio (NTP 339.034)	El diseño de la investigación: Experimental
¿En cuánto influyen los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2 en la resistencia a la compresión del concreto F'c 210 kg/cm2, Lima 2022?	Determinar la resistencia a la compresión del concreto F'c 210 kg/cm2 aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2, Lima 2022	Los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2 influyen positivamente en la resistencia a la compresión del concreto F'c 210 kg/cm2, Lima 2022					El nivel de la investigación: Correlacional
¿En cuánto influyen los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2 en la resistencia la tracción del concreto F'c 210 kg/cm2, Lima 2022?	Determinar la resistencia a la tracción del concreto F'c 210 kg/cm2, aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2, Lima 2022.	Los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2 influyen positivamente en la resistencia a la tracción del concreto F'c 210 kg/cm2, Lima 2022.					Población: Infinita
¿En cuánto influyen los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2 en la resistencia a la flexión del concreto F'c 210 kg/cm2, Lima 2022?	Determinar la resistencia a la flexión del concreto F'c 210 kg/cm2, aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2, Lima 2022.	Los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2 influyen positivamente en la resistencia a la flexión del concreto F'c 210 kg/cm2, Lima 2022					Muestra: 168 probetas cilíndricas (63 Resistencia a la compresión, 63 Resistencia a la tracción y 42 flexion)
			Propiedades del concreto F'c=210 kg/cm2		Resistencia la tracción	Ficha de resultados de laboratorio (ASTMC 496)	Resistencia a la tracción y 42 flexion)
					Resistencia la Flexión	Ficha de resultados de laboratorio (Norma ASTM C78)	Muestreo: No Probabilístico

Anexo 3. Instrumentos de recolección de datos

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos 01: Dosificación de aditivos

"Evaluación de las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2 aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2, Lima 2022"

Fecha: 15/08/2022
Numero de ficha: 01

Parte A: Datos generales

Ubicación geográfica
Provincia: Lima Distrito: Lima Localidad: Lima

Parte B: Dosificación aditivo acelerante MAPEFAST LC

2%		
3%		
4%		

Parte C: Dosificación aditivo acelerante PER RAPID2

2%		
3%		
4%		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable


Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Yovera Cruz Manuel Edgardo


Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Ingeniero Civil

Nº de registro CIP: 112364



 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos 01: Dosificación de aditivos

"Evaluación de las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2 aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2, Lima 2022"

Fecha: 10/08/2022
Numero de ficha: 01

Parte A: Datos generales

Ubicación geográfica
Provincia: Lima Distrito: Lima Localidad: Lima

Parte B: Dosificación aditivo acelerante MAPEFAST LC

2%		
3%		
4%		

Parte C: Dosificación aditivo acelerante PER RAPID2

2%		
3%		
4%		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable


Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Canchanya Coronacion Augusto


Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Ingeniero Civil

Nº de registro CIP: 163948



 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos 01: Dosificación de aditivos

"Evaluación de las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm2 aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2, Lima 2022"

Fecha: 12/08/2022
Numero de ficha: 01

Parte A: Datos generales

Ubicación geográfica
Provincia: Lima Distrito: Lima Localidad: Lima

Parte B: Dosificación aditivo acelerante MAPEFAST CF/L

2%		
3%		
4%		

Parte C: Dosificación aditivo acelerante PER RAPID2

2%		
3%		
4%		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable


Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Cesar Karlo Madrid Saldaña

Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Ingeniero Civil

Nº de registro CIP: 86609



Anexo 4. Validez

Parte C: Validación

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		x	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		x	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		x	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		x	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		x	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		x	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		x	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		x	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		x	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		x	
De criterio	11 ¿Los instrumentos son medibles?		x	
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		x	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		x	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		x	
	15 No es necesario considerar otros campos		x	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Yovera Cruz Manuel Edgardo


Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 112364

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma y Sello

Parte C: Validación

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		x	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		x	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		x	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		x	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		x	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		x	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		x	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		x	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		x	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		x	
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?		x	
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		x	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		x	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		x	
	15 No es necesario considerar otros campos		x	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Canchanya Coronacion Augusto


Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Ingeniero Civil

N° de registro CIP: 163948

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma y Sello

Parte C: Validación

Validez	Pregunta	Puntuación		Observaciones
		0	1	
De contenido	1 ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general?		X	
	2 ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos?		X	
	3 ¿EL número de dimensiones es adecuado?		X	
	4 ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos?		X	
	5 ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos?		X	
De constructo	6 ¿El número de indicadores es adecuado?		X	
	7 No existe ambigüedad en los indicadores		X	
	8 ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada?		X	
	9 ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar?		X	
	10 ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable?		X	
De criterio	11 ¿Los indicadores son medibles?		X	
	12 ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad?		X	
	13 ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico?		X	
	14 ¿La secuencia planteada es adecuada?		X	
	15 No es necesario considerar otros campos		X	
Total			15	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Cesar Karlo Madrid Saldaña


Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional: Ingeniero Civil


N° de registro CIP: 86609

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma y Sello

Anexo 5. Certificados de laboratorio de los ensayos

	FORMULARIO	Código : CFE-12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisió : 1 Fecha : - Página : ---

INFORME JCH 22-190
SOLICITANTE : Briyith Rojas Quispe & Quispe Torres Jose Angel
PROYECTO : Evaluación de las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID2, Lima - Perú 2022
UBICACIÓN : Lima
FECHA : Setiembre del 2022
ASUNTO : Diseño de mezcla FINAL f'c = 210 Kg/cm²

1,0	DISEÑO DE MEZCLAS FINAL (f'c = 210 Kg/cm²) CEMENTO SOL tipo I	
	Muestra Patron	
1,1	CARACTERISTICAS GENERALES	
	Denominación	f'c = 210 Kg/cm ²
	Asentamiento	3" - 4" (slump 2,5")
	Relación a / c de diseño	0,55
	Relación a / c de obra	0,52
	Proporciones de diseño	1.0 : 2,08 : 2,49
	Proporciones de obra	1.0 : 2,16 : 2,51
1,2	CANTIDAD DE MATERIAL POR m³ DE CONCRETO EN OBRA	
	Cemento	376 Kg.
	Arena	814 Kg.
	Piedra	943 Kg.
	Agua	195 lt.
	Densidad	2328 kg/m ³
1,3	CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA	
	Cemento	42,5 Kg.
	Arena	91,9 Kg.
	Piedra	106,5 Kg.
	Agua	22,0 lt/bolsa
1,4	PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN	
	Proporciones	1.0 : 2,35 : 2,49
	Agua	22,0 lt/bolsa


NOTA : Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO
 Y LA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Tel. 976331849 RPC

	FORMULARIO	Código : CFE-12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1 Fecha : - Página : ---

INFORME : JCH 22-190
SOLICITANTE : Briyith Rojas Quispe & Quispe Torres Jose Angel
PROYECTO : Evaluacion de las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER
UBICACIÓN : Lima - Perú 2022
FECHA : Setiembre del 2022
ASUNTO : Diseño de mezcla FINAL f'c = 210 Kg/cm²

2,0 DISEÑO DE MEZCLAS FINAL (f 'c = 210 Kg/cm²) CEMENTO SOL tipo I

2,1 Muestra 2% Mapefast LC CARACTERISTICAS GENERALES

Denominación f'c = 210 Kg/cm²
 Asentamiento 3" - 4" (slump 2,5")
 Relación a / c de diseño 0,55
 Relación a / c de obra 0,52
 Proporciones de diseño 1.0 : 2,08 : 2,49
 Proporciones de obra 1.0 : 2,16 : 2,51
 Aditivo Mapefast LC 850,00 gr por bolsa de cemento

2,2 CANTIDAD DE MATERIAL POR m³ DE CONCRETO EN OBRA

Cemento 376 Kg.
 Arena 814 Kg.
 Piedra 943 Kg.
 Agua 195 lt.
 Aditivo Mapefast LC 7,53 Kg.
 Densidad 2336 kg/m³

2,3 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA

Cemento 42,5 Kg.
 Arena 91,9 Kg.
 Piedra 106,5 Kg.
 Agua 22,0 lt/bolsa
 Aditivo Mapefast LC 0,8500 Kg.

2,4 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN

Proporciones 1.0 : 2,35 : 2,49
 Agua 22,0 lt/bolsa
 Aditivo Mapefast LC 0,85 gr por bolsa de cemento

NOTA : Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.



Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JUAN FRANCISCO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193567

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L - Lima - Perú

E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Tel. 976331849 RPC

	FORMULARIO	Código : CFE-12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : ---

INFORME : JCH 22-190
SOLICITANTE : Briyith Rojas Quispe & Quispe Torres Jose Angel
PROYECTO : Evaluacion de las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID2, Lima - Perú 2022
UBICACIÓN : Lima
FECHA : Setiembre del 2022
ASUNTO : Diseño de mezcla FINAL f'c = 210 Kg/cm²

3,0 DISEÑO DE MEZCLAS FINAL (f 'c = 210 Kg/cm²) CEMENTO SOL tipo I

3,1	CARACTERISTICAS GENERALES	
	Denominación	f'c = 210 Kg/cm ²
	Asentamiento	3" - 4" (slump 3")
	Relación a / c de diseño	0,55
	Relación a / c de obra	0,52
	Proporciones de diseño	1.0 : 2,08 : 2,49
	Proporciones de obra	1.0 : 2,16 : 2,51
	Aditivo Mapefast LC	1275,00 gr por bolsa de cemento
3,2	CANTIDAD DE MATERIAL POR m³ DE CONCRETO EN OBRA	
	Cemento	376 Kg.
	Arena	814 Kg.
	Piedra	943 Kg.
	Agua	195 lt.
	Aditivo Mapefast LC	11,29 Kg.
	Densidad	2340 kg/m ³
3,3	CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA	
	Cemento	42,5 Kg.
	Arena	91,9 Kg.
	Piedra	106,5 Kg.
	Agua	22,0 lt/bolsa
	Aditivo Mapefast LC	1,2750 Kg.
3,4	PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN	
	Proporciones	1.0 : 2,35 : 2,49
	Agua	22,0 lt/bolsa
	Aditivo Mapefast LC	1,28 gr por bolsa de cemento


NOTA : Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




AVILA FRANCISCO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 183667

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Tel. 976331849 RPC

	FORMULARIO	Código : CFE-12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : --

INFORME : JCH 22-190
SOLICITANTE : Briyith Rojas Quispe & Quispe Torres Jose Angel
PROYECTO : Evaluación de las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER
UBICACIÓN : Lima
FECHA : Setiembre del 2022
ASUNTO : Diseño de mezcla FINAL f'c = 210 Kg/cm²

4,0 DISEÑO DE MEZCLAS FINAL (f 'c = 210 Kg/cm²) CEMENTO SOL tipo I

4,1 Muestra 4% Mapefast CL
CARACTERISTICAS GENERALES
Denominación f'c = 210 Kg/cm²
Asentamiento 3" - 4" (slump 3")
Relación a / c de diseño 0,55
Relación a / c de obra 0,52
Proporciones de diseño 1.0 : 2,08 : 2,49
Proporciones de obra 1.0 : 2,16 : 2,51
Aditivo Mapefast LC 1700,00 gr por bolsa de cemento

4,2 CANTIDAD DE MATERIAL POR m³ DE CONCRETO EN OBRA
Cemento 376 Kg.
Arena 814 Kg.
Piedra 943 Kg.
Agua 195 lt.
Aditivo Mapefast LC 15,05 Kg.
Densidad 2343 kg/m³

4,3 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA
Cemento 42,5 Kg.
Arena 91,9 Kg.
Piedra 106,5 Kg.
Agua 22,0 lt/bolsa
Aditivo Mapefast LC 1,7000 Kg.


4,4 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN
Proporciones 1.0 : 2,35 : 2,49
Agua 22,0 lt/bolsa
Aditivo Mapefast LC 1700,00 gr por bolsa de cemento

NOTA : Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.


Jean Chavez R.
Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193667

	REGISTRO	Código : CFE-01 Revisión : 1
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Página : 1 de 1

**MÉTODO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO ENDURECIDO
NTP 339.034-11 / ASTM C39-07**

INFORME JCH 22-190
Solicitante Briylth Rojas Quispe & Quispe Torres Jose Angel
Proyecto Evaluación de las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID2, Lima - Perú 2022
Ubicación Lima

Muestra Mapefast LC

Fecha Rotura (3D) 13/09/2022
Fecha Rotura (7D) 17/09/2022
Fecha Rotura (28D) 08/10/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	EDAD días	DIÁMETRO mm	FUERZA MÁXIMA KN	ÁREA cm²	ESFUERZO kg/cm²	TIPO FALLA
Nat. (0%)	10/09/2022	3	101,6	95,20	81,07	120	2
Nat. (0%)	10/09/2022	3	101,8	98,70	81,39	124	2
Nat. (0%)	10/09/2022	3	102,1	95,10	81,79	119	2
2% Mapefast LC	10/09/2022	3	103,4	103,18	83,89	125	3
2% Mapefast LC	10/09/2022	3	102,1	102,18	81,87	127	2
2% Mapefast LC	10/09/2022	3	103,0	112,80	83,32	138	2
3% Mapefast LC	10/09/2022	3	102,6	126,40	82,60	156	2
3% Mapefast LC	10/09/2022	3	101,8	123,13	81,31	154	2
3% Mapefast LC	10/09/2022	3	101,5	125,26	80,91	158	2
4% Mapefast LC	10/09/2022	3	101,8	118,09	81,31	148	2
4% Mapefast LC	10/09/2022	3	101,5	109,16	80,91	138	2
4% Mapefast LC	10/09/2022	3	102,5	110,50	82,52	137	1
Nat. (0%)	10/09/2022	7	100,3	128,14	78,93	165	2
Nat. (0%)	10/09/2022	7	100,4	128,27	79,09	165	2
Nat. (0%)	10/09/2022	7	100,1	125,83	78,62	163	2
2% Mapefast LC	10/09/2022	7	101,5	142,63	80,83	180	2
2% Mapefast LC	10/09/2022	7	101,3	142,14	80,52	180	2
2% Mapefast LC	10/09/2022	7	101,5	140,40	80,91	177	2
3% Mapefast LC	10/09/2022	7	100,9	163,18	79,88	208	2
3% Mapefast LC	10/09/2022	7	101,0	162,95	80,04	208	2
3% Mapefast LC	10/09/2022	7	101,7	165,41	81,23	208	2
4% Mapefast LC	10/09/2022	7	101,5	148,69	80,91	187	2
4% Mapefast LC	10/09/2022	7	100,8	151,10	79,80	193	2
4% Mapefast LC	10/09/2022	7	101,3	150,97	80,60	191	2
Nat. (0%)	10/09/2022	28	101,4	160,14	80,75	202	1
Nat. (0%)	10/09/2022	28	100,6	163,92	79,49	210	1
Nat. (0%)	10/09/2022	28	100,7	168,90	79,56	216	2
2% Mapefast LC	10/09/2022	28	101,3	184,95	80,52	234	2
2% Mapefast LC	10/09/2022	28	100,9	184,60	79,88	236	2
2% Mapefast LC	10/09/2022	28	101,2	175,42	80,44	222	3
3% Mapefast LC	10/09/2022	28	100,5	200,11	79,33	257	2
3% Mapefast LC	10/09/2022	28	101,1	206,35	80,20	262	1
3% Mapefast LC	10/09/2022	28	101,1	207,15	80,20	263	1
4% Mapefast LC	10/09/2022	28	101,1	185,83	80,28	236	1
4% Mapefast LC	10/09/2022	28	100,9	189,91	79,88	242	2
4% Mapefast LC	10/09/2022	28	100,5	196,43	79,33	252	1



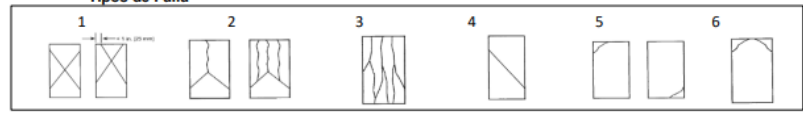
J. Chavez R.
Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




F. Loza Clavijo
FRANCISCO LOZA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

Consideraciones :
 - No se observaron fallas atípicas en las roturas
 -Las probetas fueron remoldeadas por el solicitante
 - El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de Neopreno

Tipos de Falla



	INFORME	Código	CF-16
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO	Version	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

Informe	JCH 22-190		
Solicitante	Briyith Rojas Quispe & Quispe Torres Jose Angel		
Proyecto	Evaluación de las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2, Lima, Perú 2022		
Ubicación	Lima		
Fecha	Setiembre del 2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	Fecha de Ensayo	7D 13/09/2022
Presentación	: Especímenes cilíndricos 4" x 8"	Fecha de Ensayo	14D 17/09/2022
F'c de diseño	: 210 kg/cm2		

**Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C496/C496M-17**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	FUERZA MÁXIMA (KN)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
Nat. (0%)	10/09/2022	13/09/2022	3 días	20,63	10,15	4500	44,15	13,7 kg/cm2
Nat. (0%)	10/09/2022	13/09/2022	3 días	20,52	10,12	4896	48,03	15,0 kg/cm2
Nat. (0%)	10/09/2022	13/09/2022	3 días	20,49	10,19	4109	40,31	12,5 kg/cm2
2% Mapefast LC	10/09/2022	13/09/2022	3 días	20,67	10,25	5299	51,99	15,9 kg/cm2
2% Mapefast LC	10/09/2022	13/09/2022	3 días	20,6	10,23	4760	46,70	14,4 kg/cm2
2% Mapefast LC	10/09/2022	13/09/2022	3 días	20,8	10,18	4993	48,98	15,0 kg/cm2
3% Mapefast LC	10/09/2022	13/09/2022	3 días	20,8	10,3	5088	49,92	15,1 kg/cm2
3% Mapefast LC	10/09/2022	13/09/2022	3 días	20,63	10,23	5176	50,78	15,6 kg/cm2
3% Mapefast LC	10/09/2022	13/09/2022	3 días	20,05	10,25	4960	48,66	15,4 kg/cm2
4% Mapefast LC	10/09/2022	13/09/2022	3 días	20,60	10,16	4686	45,97	14,3 kg/cm2
4% Mapefast LC	10/09/2022	13/09/2022	3 días	20,72	10,17	4762	46,72	14,4 kg/cm2
4% Mapefast LC	10/09/2022	13/09/2022	3 días	20,75	10,3	5193	50,95	15,5 kg/cm2
Nat. (0%)	10/09/2022	17/09/2022	7 días	20,22	10,04	4919	48,26	15,4 kg/cm2
Nat. (0%)	10/09/2022	17/09/2022	7 días	20,63	10,13	4896	48,03	14,9 kg/cm2
Nat. (0%)	10/09/2022	17/09/2022	7 días	20,15	10,19	4987	48,93	15,5 kg/cm2
2% Mapefast LC	10/09/2022	17/09/2022	7 días	20,8	10,06	6249	61,31	19,0 kg/cm2
2% Mapefast LC	10/09/2022	17/09/2022	7 días	20,05	10,28	6176	60,59	19,1 kg/cm2
2% Mapefast LC	10/09/2022	17/09/2022	7 días	20,23	10,1	6737	66,09	21,0 kg/cm2
3% Mapefast LC	10/09/2022	17/09/2022	7 días	20,102	10,1	6901	67,70	21,6 kg/cm2
3% Mapefast LC	10/09/2022	17/09/2022	7 días	20,012	10,05	6740	66,12	21,3 kg/cm2
3% Mapefast LC	10/09/2022	17/09/2022	7 días	20,33	10,02	6313	61,93	19,7 kg/cm2
4% Mapefast LC	10/09/2022	17/09/2022	7 días	20,03	10,02	5606	55,00	17,8 kg/cm2
4% Mapefast LC	10/09/2022	17/09/2022	7 días	20,04	10,047	5558	54,53	17,6 kg/cm2
4% Mapefast LC	10/09/2022	17/09/2022	7 días	20,05	10,148	5318	52,17	16,6 kg/cm2

OBSERVACIONES:


Muestras provistas e identificadas por el solicitante

* Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto



Equipos Usados
Prensa Uniaxial
Pie de rey


JAVIER FRANCISCO
 IN LOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

	INFORME		Código	CF-16
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO		Versión	01
			Fecha	
			Página	1 de 1

Informe	JCH 22-190			
Solicitante	Briylth Rojas Quispe & Quispe Torres Jose Angel			
Proyecto	Evaluación de las propiedades del concreto Fc 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID 2, Lima, Peru 2022			
Ubicación	Lima			
Fecha	Octubre del 2022			
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	Fecha de Ensayo	28D	08/10/2022
Presentación	: Especímenes cilíndricos 4" x 8"			
Fc de diseño	: 210 kg/cm²			

**Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C496/C496M-17**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	FUERZA MÁXIMA (KN)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
Nat. (0%)	10/09/2022	08/10/2022	28 días	20,2	10,12	5928	58,16	18,5 kg/cm2
Nat. (0%)	10/09/2022	08/10/2022	28 días	20,32	10,15	6280	61,61	19,4 kg/cm2
Nat. (0%)	10/09/2022	08/10/2022	28 días	20,42	10,13	6516	63,93	20,1 kg/cm2
2% Mapefast LC	10/09/2022	08/10/2022	28 días	20,32	10,05	7747	76,00	24,1 kg/cm2
2% Mapefast LC	10/09/2022	08/10/2022	28 días	20,52	10,13	8359	82,01	25,6 kg/cm2
2% Mapefast LC	10/09/2022	08/10/2022	28 días	20,41	10,22	8050	78,98	24,6 kg/cm2
3% Mapefast LC	10/09/2022	08/10/2022	28 días	20,11	10,25	8035	78,83	24,8 kg/cm2
3% Mapefast LC	10/09/2022	08/10/2022	28 días	20,16	10,21	8144	79,90	25,2 kg/cm2
3% Mapefast LC	10/09/2022	08/10/2022	28 días	20,15	10,14	7999	78,48	24,9 kg/cm2
4% Mapefast LC	10/09/2022	08/10/2022	28 días	20,23	10,23	7746	75,99	23,8 kg/cm2
4% Mapefast LC	10/09/2022	08/10/2022	28 días	20,4	10,25	8292	81,35	25,2 kg/cm2
4% Mapefast LC	10/09/2022	08/10/2022	28 días	20,52	10,25	8216	80,60	24,9 kg/cm2

OBSERVACIONES:


Muestras provistas e identificadas por el solicitante
 * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Equipos Usados
Prensa Uniaxial
Pie de rey

Chavez
Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto



Loa Clavijo
FRANCISCO LOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

	FORMATO	Código	CFE-10
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1

Informe : JCH 22-190
Solicitante : Briyith Rojas Quispe & Quispe Torres Jose Angel
Proyecto : Evaluacion de las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST Lc y PER RAPID 2, Lima, Perú 2022

Ubicación : LIMA **Fecha de ensayo** 7d 13/09/2022
Fecha : Setiembre del 2022 **Fecha de ensayo** 14d 17/09/2022
Fecha de ensayo 28d 08/10/2022

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

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN ESPECIMEN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	b (cm)	h (cm)	L (cm)	Lo (cm)	UBICACIÓN DE FALLA	MÓDULO DE ROTURA
Nat. (0%)	10/09/2022	13/09/2022	3 días	15,1	15,0	51,0	45,0	TERCIO CENTRAL	15 kg/cm ²
Nat. (0%)	10/09/2022	13/09/2022	3 días	15,0	15,1	50,9	45,0	TERCIO CENTRAL	14 kg/cm ²
2% MAPEFASF Lc	10/09/2022	13/09/2022	3 días	15,0	15,1	50,9	45,0	TERCIO CENTRAL	17 kg/cm ²
2% MAPEFASF Lc	10/09/2022	13/09/2022	3 días	15,0	15,0	50,2	45,0	TERCIO CENTRAL	16 kg/cm ²
3% MAPEFASF Lc	10/09/2022	13/09/2022	3 días	15,0	15,0	50,2	45,0	TERCIO CENTRAL	20 kg/cm ²
3% MAPEFASF Lc	10/09/2022	13/09/2022	3 días	15,1	15,1	51,0	45,0	TERCIO CENTRAL	19 kg/cm ²
4% MAPEFASF Lc	10/09/2022	13/09/2022	3 días	15,0	15,1	50,6	45,0	TERCIO CENTRAL	18 kg/cm ²
4% MAPEFASF Lc	10/09/2022	13/09/2022	3 días	15,1	15,1	51,0	45,0	TERCIO CENTRAL	16 kg/cm ²
Nat. (0%)	10/09/2022	17/09/2022	7 días	15,0	15,1	50,5	45,0	TERCIO CENTRAL	23 kg/cm ²
Nat. (0%)	10/09/2022	17/09/2022	7 días	15,0	15,1	51,0	45,0	TERCIO CENTRAL	22 kg/cm ²
2% MAPEFASF Lc	10/09/2022	17/09/2022	7 días	15,2	15,1	51,1	45,0	TERCIO CENTRAL	25 kg/cm ²
2% MAPEFASF Lc	10/09/2022	17/09/2022	7 días	15,1	15,1	51,0	45,0	TERCIO CENTRAL	24 kg/cm ²
3% MAPEFASF Lc	10/09/2022	17/09/2022	7 días	15,1	15,0	52,2	45,0	TERCIO CENTRAL	26 kg/cm ²
3% MAPEFASF Lc	10/09/2022	17/09/2022	7 días	15,0	15,1	50,6	45,0	TERCIO CENTRAL	25 kg/cm ²
4% MAPEFASF Lc	10/09/2022	17/09/2022	7 días	15,1	15,0	52,2	45,0	TERCIO CENTRAL	21 kg/cm ²
4% MAPEFASF Lc	10/09/2022	17/09/2022	7 días	15,1	15,1	51,0	45,0	TERCIO CENTRAL	19 kg/cm ²
Nat. (0%)	10/09/2022	08/10/2022	28 días	15,1	15,0	52,2	45,0	TERCIO CENTRAL	29 kg/cm ²
Nat. (0%)	10/09/2022	08/10/2022	28 días	15,2	15,1	51,0	45,0	TERCIO CENTRAL	27 kg/cm ²
2% MAPEFASF Lc	10/09/2022	08/10/2022	28 días	15,1	15,0	52,2	45,0	TERCIO CENTRAL	32 kg/cm ²
2% MAPEFASF Lc	10/09/2022	08/10/2022	28 días	15,0	15,1	51,0	45,0	TERCIO CENTRAL	31 kg/cm ²
3% MAPEFASF Lc	10/09/2022	08/10/2022	28 días	15,1	15,0	52,2	45,0	TERCIO CENTRAL	34 kg/cm ²
3% MAPEFASF Lc	10/09/2022	08/10/2022	28 días	15,2	15,1	51,1	45,0	TERCIO CENTRAL	32 kg/cm ²
4% MAPEFASF Lc	10/09/2022	08/10/2022	28 días	15,1	15,0	52,2	45,0	TERCIO CENTRAL	31 kg/cm ²
4% MAPEFASF Lc	10/09/2022	08/10/2022	28 días	15,1	15,0	52,2	45,0	TERCIO CENTRAL	30 kg/cm ²

Equipo Usado :
 Máquina de Compresión
 Ejecutado por : L.NR


OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




AVIR FRANCISCO
 ING. LOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

	FORMULARIO	Código : CFE-12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisió : 1 Fecha : - Página : ---


INFORME : JCH 22-190
SOLICITANTE : Briyith Rojas Quispe & Quispe Torres Jose Angel
PROYECTO : Evaluación de las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID2, Lima - Perú 2022
UBICACIÓN : Lima
FECHA : Setiembre del 2022
ASUNTO : Diseño de mezcla FINAL f'c = 210 Kg/cm²

1,0	DISEÑO DE MEZCLAS FINAL (f'c = 210 Kg/cm²) CEMENTO SOL tipo I	
	Muestra 2% Per Rapido 2	
1,1	CARACTERISTICAS GENERALES	
	Denominación	f'c = 210 Kg/cm ²
	Asentamiento	3" - 4" (Slump 2,5")
	Relación a / c de diseño	0,55
	Relación a / c de obra	0,52
	Proporciones de diseño	1.0 : 2,08 : 2,49
	Proporciones de obra	1.0 : 2,16 : 2,51
	Aditivo Per Rapido 2	850,00 gr por bolsa de cemento
1,2	CANTIDAD DE MATERIAL POR m³ DE CONCRETO EN OBRA	
	Cemento	376 Kg.
	Arena	814 Kg.
	Piedra	943 Kg.
	Agua	195 lt.
	Aditivo Per Rapido 2	7,53 Kg.
	Densidad	2336 kg/m ³
1,3	CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA	
	Cemento	42,5 Kg.
	Arena	91,9 Kg.
	Piedra	106,5 Kg.
	Agua	22,0 lt/bolsa
	Aditivo Per Rapido 2	0,8500 Kg.
1,4	PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN	
	Proporciones	1.0 : 2,35 : 2,49
	Agua	22,0 lt/bolsa
	Aditivo Per Rapido 2	850,00 gr por bolsa de cemento


NOTA : Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO
 ING. LOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L - Lima - Perú
 E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Tel. 976331849 RPC

	FORMULARIO	Código : CFE-12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : ---

INFORME : JCH 22-190
SOLICITANTE : Briyith Rojas Quispe & Quispe Torres Jose Angel
 PROYECTO : Evaluacion de las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID2, Lima - Perú 2022
 UBICACIÓN : Lima
 FECHA : Setiembre del 2022
 ASUNTO : Diseño de mezcla FINAL f'c = 210 Kg/cm²

2,0 DISEÑO DE MEZCLAS FINAL (f 'c = 210 Kg/cm²) CEMENTO SOL tipo I

Muestra 3% Per Rapido 2

2,1 CARACTERISTICAS GENERALES

Denominación f'c = 210 Kg/cm²
 Asentamiento 3" - 4" (Slump 2")
 Relación a / c de diseño 0,55
 Relación a / c de obra 0,52
 Proporciones de diseño 1.0 : 2,08 : 2,49
 Proporciones de obra 1.0 : 2,16 : 2,51
 Aditivo Per Rapid 2 1275,00 gr por bolsa de cemento

2,2 CANTIDAD DE MATERIAL POR m³ DE CONCRETO EN OBRA

Cemento 376 Kg.
 Arena 814 Kg.
 Piedra 943 Kg.
 Agua 195 lt.
 Aditivo Per Rapid 2 11,29 Kg.
 Densidad 2340 kg/m³

2,3 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA

Cemento 42,5 Kg.
 Arena 91,9 Kg.
 Piedra 106,5 Kg.
 Agua 22,0 lt/bolsa
 Aditivo Per Rapid 2 1,2750 Kg.

2,4 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN


Proporciones 1.0 : 2,35 : 2,49
 Agua 22,0 lt/bolsa
 Aditivo Per Rapid 2 1275,00 gr por bolsa de cemento

NOTA : Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.


Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




JAVIER FRANCISCO
 EN LIA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

 LAB SUELOS JCH S.A.C. LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código : CFE-12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : ---

INFORME : JCH 22-190
SOLICITANTE : Briyith Rojas Quispe & Quispe Torres Jose Angel
PROYECTO : Evaluación de las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID2, Lima - Perú 2022
UBICACIÓN : Lima
FECHA : Setiembre del 2022
ASUNTO : Diseño de mezcla FINAL f'c = 210 Kg/cm²

3,0 DISEÑO DE MEZCLAS FINAL (f 'c = 210 Kg/cm²) CEMENTO SOL tipo I

Muestra 4% Per Rapido 2

3,1 CARACTERISTICAS GENERALES

Denominación	.....	f'c = 210 Kg/cm ²
Asentamiento	.....	3" - 4" (Slump 2")
Relación a / c de diseño	.....	0,55
Relación a / c de obra	.....	0,52
Proporciones de diseño	.....	1.0 : 2,08 : 2,49
Proporciones de obra	.....	1.0 : 2,16 : 2,51
Aditivo Per Rapid 2	.....	1700,00 gr por bolsa de cemento

3,2 CANTIDAD DE MATERIAL POR m³ DE CONCRETO EN OBRA

Cemento	.....	376 Kg.
Arena	.....	814 Kg.
Piedra	.....	943 Kg.
Agua	.....	195 lt.
Aditivo Per Rapid 2	.....	15,05 Kg.
Densidad	.....	2343 kg/m ³

3,3 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA

Cemento	.....	42,5 Kg.
Arena	.....	91,9 Kg.
Piedra	.....	106,5 Kg.
Agua	.....	22,0 lt/bolsa
Aditivo Per Rapid 2	.....	1,7000 Kg.

3,4 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN

Proporciones	.....	1.0 : 2,35 : 2,49
Agua	.....	22,0 lt/bolsa
Aditivo Per Rapid 2	.....	1700,00 gr por bolsa de cemento

NOTA : Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.



Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




AVILA FRANCISCO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L - Lima - Perú

E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Tel. 976331849 RPC

 LAB SUELOS JCH S.A.C. LABORATORIO GEOTECNICO	REGISTRO	Código : CFE-01
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Página : 1 de 1

**MÉTODO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO ENDURECIDO
NTP 339.034-11 / ASTM C39-07**

INFORME JCH 22-190
Solicitante Briyith Rojas Quispe & Quispe Torres Jose Angel
Proyecto Evaluación de las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST LC y PER RAPID2, Lima - Perú 2022
Ubicación Lima

Muestra Per Rapido 2

Fecha Rotura (3D) 16/09/2022
Fecha Rotura (7D) 20/09/2022
Fecha Rotura (28D) 11/10/2022

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	EDAD dias	DIÁMETRO mm	FUERZA MÁXIMA KN	ÁREA cm2	ESFUERZO kg/cm2	TIPO FALLA
2% Per Rapido 2	13/09/2022	3	99,8	100,70	78,15	131	2
2% Per Rapido 2	13/09/2022	3	100,2	105,40	78,85	136	3
2% Per Rapido 2	13/09/2022	3	101,4	97,10	80,75	123	3
3% Per Rapido 2	13/09/2022	3	100,4	112,40	79,09	145	2
3% Per Rapido 2	13/09/2022	3	101,6	115,80	81,07	146	1
3% Per Rapido 2	13/09/2022	3	101,7	116,80	81,15	147	2
4% Per Rapido 2	13/09/2022	3	101,1	105,50	80,28	134	1
4% Per Rapido 2	13/09/2022	3	100,7	107,50	79,56	138	2
4% Per Rapido 2	13/09/2022	3	100,6	102,80	79,49	132	1
2% Per Rapido 2	13/09/2022	7	100,3	134,30	78,93	173	2
2% Per Rapido 2	13/09/2022	7	100,4	134,00	79,09	173	2
2% Per Rapido 2	13/09/2022	7	100,6	133,10	79,41	171	2
3% Per Rapido 2	13/09/2022	7	99,8	141,90	78,15	185	2
3% Per Rapido 2	13/09/2022	7	100,2	147,60	78,85	191	3
3% Per Rapido 2	13/09/2022	7	100,4	141,70	79,17	182	2
4% Per Rapido 2	13/09/2022	7	100,1	137,00	78,62	178	1
4% Per Rapido 2	13/09/2022	7	100,6	132,90	79,49	170	1
4% Per Rapido 2	13/09/2022	7	100,8	134,10	79,72	171	3
2% Per Rapido 2	13/09/2022	28	100,3	168,15	78,93	217	2
2% Per Rapido 2	13/09/2022	28	101,2	160,30	80,44	203	2
2% Per Rapido 2	13/09/2022	28	101,6	167,60	80,99	211	2
3% Per Rapido 2	13/09/2022	28	101,7	181,65	81,15	228	2
3% Per Rapido 2	13/09/2022	28	101,3	182,27	80,52	231	2
3% Per Rapido 2	13/09/2022	28	101,4	182,73	80,67	231	2
4% Per Rapido 2	13/09/2022	28	101,6	169,49	80,99	213	2
4% Per Rapido 2	13/09/2022	28	101,3	168,00	80,52	213	2
4% Per Rapido 2	13/09/2022	28	101,1	162,40	80,28	206	2

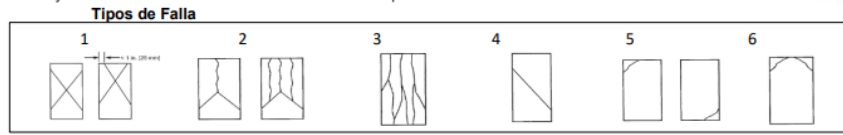



Consideraciones :
 - No se observaron fallas atípicas en las roturas
 - Las probetas fueron remoldeadas por el solicitante
 - El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de Neopreno

JChavez
Jean Chavez R
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto



Francisco
FRANCISCO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667



	INFORME	Código	CF-16
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO	Versión	01
		Fecha	
		Página	1 de 1

Informe	JCH 22-190		
Solicitante	Briylth Rojas Quispe & Quispe Torres Jose Angel		
Proyecto	Evaluación de las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST Lc y PER RAPID 2, Lima, Perú 2022		
Ubicación	Lima		
Fecha	Setiembre del 2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	Fecha de Ensayo	7D 16/09/2022
Presentación	: Especímenes cilíndricos 4" x 8"	Fecha de Ensayo	14D 20/09/2022
F'c de diseño	: 210 kg/cm²	Fecha de Ensayo	28D 11/10/2022

**Standard Test Method for Splitting Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C496/C496M-17**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MÁXIMA (kg)	FUERZA MÁXIMA (KN)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
2% Per Rapid 2	13/09/2022	16/09/2022	3 días	20,5	10,05	4558	44,72	14,1 kg/cm²
2% Per Rapid 2	13/09/2022	16/09/2022	3 días	20,12	10,11	4776	46,86	14,9 kg/cm²
2% Per Rapid 2	13/09/2022	16/09/2022	3 días	20,32	10,11	4287	42,06	13,3 kg/cm²
3% Per Rapid 2	13/09/2022	16/09/2022	3 días	20,42	10,02	4982	48,88	15,5 kg/cm²
3% Per Rapid 2	13/09/2022	16/09/2022	3 días	20,5	10,05	4902	48,09	15,1 kg/cm²
3% Per Rapid 2	13/09/2022	16/09/2022	3 días	20,15	10,11	4988	48,94	15,6 kg/cm²
4% Per Rapid 2	13/09/2022	16/09/2022	3 días	20,32	10,05	4301	42,20	13,4 kg/cm²
4% Per Rapid 2	13/09/2022	16/09/2022	3 días	20,23	10,06	4273	41,92	13,4 kg/cm²
4% Per Rapid 2	13/09/2022	16/09/2022	3 días	20,32	10,11	4386	43,03	13,6 kg/cm²
2% Per Rapid 2	13/09/2022	20/09/2022	7 días	20,42	10,02	4942	48,48	15,4 kg/cm²
2% Per Rapid 2	13/09/2022	20/09/2022	7 días	20,36	10,04	5258	51,58	16,4 kg/cm²
2% Per Rapid 2	13/09/2022	20/09/2022	7 días	20,55	10,09	5416	53,13	16,6 kg/cm²
3% Per Rapid 2	13/09/2022	20/09/2022	7 días	20,6	10,11	5734	56,25	17,5 kg/cm²
3% Per Rapid 2	13/09/2022	20/09/2022	7 días	20,36	10,12	5242	51,43	16,2 kg/cm²
3% Per Rapid 2	13/09/2022	20/09/2022	7 días	20,55	10,08	5575	54,69	17,1 kg/cm²
4% Per Rapid 2	13/09/2022	20/09/2022	7 días	20,44	10,11	4853	47,61	15,0 kg/cm²
4% Per Rapid 2	13/09/2022	20/09/2022	7 días	20,36	10,15	5050	49,54	15,6 kg/cm²
4% Per Rapid 2	13/09/2022	20/09/2022	7 días	20,44	10,22	4945	48,51	15,1 kg/cm²
2% Per Rapid 2	13/09/2022	11/10/2022	28 días	20,15	10,15	7030	68,97	21,9 kg/cm²
2% Per Rapid 2	13/09/2022	11/10/2022	28 días	20,32	10,2	7663	75,18	23,5 kg/cm²
2% Per Rapid 2	13/09/2022	11/10/2022	28 días	20,42	10,11	6845	67,15	21,1 kg/cm²
3% Per Rapid 2	13/09/2022	11/10/2022	28 días	20,36	10,12	7808	76,60	24,1 kg/cm²
3% Per Rapid 2	13/09/2022	11/10/2022	28 días	20,22	10,32	7594	74,50	23,2 kg/cm²
3% Per Rapid 2	13/09/2022	11/10/2022	28 días	20,15	10,21	7818	76,70	24,2 kg/cm²
4% Per Rapid 2	13/09/2022	11/10/2022	28 días	20,52	10,21	5791	56,81	17,6 kg/cm²
4% Per Rapid 2	13/09/2022	11/10/2022	28 días	20,32	10,15	6198	60,81	19,1 kg/cm²
4% Per Rapid 2	13/09/2022	11/10/2022	28 días	20,36	10,16	6012	58,98	18,5 kg/cm²

OBSERVACIONES:


Muestras provistas e identificadas por el solicitante
 * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Equipos Usados
Prensa Uniaxial
Pie de rey

chavez
Jean Chavez R.
 Tec. Suelos, Asfalto y Concreto



Francisco
FRANCISCO DE LOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

	FORMATO	Código	CFE-10
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	-
		Página	1 de 1

Informe	:	JCH 22-190		
Solicitante	:	Briyith Rojas Quispe & Quispe Torres Jose Angel		
Proyecto	:	Evaluación de las propiedades del concreto f'c 210 kg/cm ² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST Lc y PER RAPID 2, Lima, Perú 2022		
Ubicación	:	LIMA	Fecha de ensayo	7d 16/09/2022
Fecha	:	Setiembre del 2022	Fecha de ensayo	14d 20/09/2022
			Fecha de ensayo	28d 11/10/2022
Tipo de muestra	:	Concreto endurecido		
Presentación	:	Prismas de concreto endurecido		
F'c de diseño	:	210 kg/cm ²		

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN ESPECIMÉN	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD	b (cm)	h (cm)	L (cm)	Lo (cm)	UBICACIÓN DE FALLA	MÓDULO DE ROTURA
2% PER RAPID 2	13/09/2022	16/09/2022	3 días	15,2	15,0	51,0	45,0	TERCIO CENTRAL	15 kg/cm ²
2% PER RAPID 2	13/09/2022	16/09/2022	3 días	15,1	15,0	51,0	45,0	TERCIO CENTRAL	14 kg/cm ²
3% PER RAPID 2	13/09/2022	16/09/2022	3 días	15,1	15,0	50,5	45,0	TERCIO CENTRAL	18 kg/cm ²
3% PER RAPID 2	13/09/2022	16/09/2022	3 días	15,0	15,1	50,9	45,0	TERCIO CENTRAL	17 kg/cm ²
4% PER RAPID 2	13/09/2022	16/09/2022	3 días	15,2	15,1	51,0	45,0	TERCIO CENTRAL	16 kg/cm ²
4% PER RAPID 2	13/09/2022	16/09/2022	3 días	15,1	15,0	50,5	45,0	TERCIO CENTRAL	15 kg/cm ²
2% PER RAPID 2	13/09/2022	20/09/2022	7 días	15,2	15,3	51,0	45,0	TERCIO CENTRAL	18 kg/cm ²
2% PER RAPID 2	13/09/2022	20/09/2022	7 días	15,0	15,0	50,2	45,0	TERCIO CENTRAL	17 kg/cm ²
3% PER RAPID 2	13/09/2022	20/09/2022	7 días	15,3	15,1	51,0	45,0	TERCIO CENTRAL	19 kg/cm ²
3% PER RAPID 2	13/09/2022	20/09/2022	7 días	15,0	15,1	50,5	45,0	TERCIO CENTRAL	18 kg/cm ²
4% PER RAPID 2	13/09/2022	20/09/2022	7 días	15,2	15,2	51,1	45,0	TERCIO CENTRAL	18 kg/cm ²
4% PER RAPID 2	13/09/2022	20/09/2022	7 días	15,1	15,1	51,0	45,0	TERCIO CENTRAL	17 kg/cm ²
2% PER RAPID 2	13/09/2022	11/10/2022	28 días	15,1	15,0	51,6	45,0	TERCIO CENTRAL	27 kg/cm ²
2% PER RAPID 2	13/09/2022	11/10/2022	28 días	15,0	15,1	50,6	45,0	TERCIO CENTRAL	26 kg/cm ²
3% PER RAPID 2	13/09/2022	11/10/2022	28 días	15,2	15,2	52,2	45,0	TERCIO CENTRAL	28 kg/cm ²
3% PER RAPID 2	13/09/2022	11/10/2022	28 días	15,1	15,1	51,0	45,0	TERCIO CENTRAL	27 kg/cm ²
4% PER RAPID 2	13/09/2022	11/10/2022	28 días	15,1	15,1	51,0	45,0	TERCIO CENTRAL	26 kg/cm ²
4% PER RAPID 2	00/01/1900	11/10/2022	28 días	15,2	15,1	51,0	45,0	TERCIO CENTRAL	25 kg/cm ²

Equipos Usados:
Máquina de Compresión
Ejecutado por: L.NR

OBSERVACIONES:


- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


Jean Chavez R
Tec. Suelos, Asfalto y Concreto




AVIOR FRANCISCO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193667

Anexo 6: Certificado de calibración del equipo


Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 363 - 2022

Página : 1 de 2

Expediente : 091-2022
Fecha de emisión : 2022-05-17

1. Solicitante : LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.
Dirección : AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAxIAL

Marca de Prensa : G&L LABORATORIO
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 170251
Capacidad de Prensa : 2000 kN
Código de Identificación : SPE-007

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

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

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

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA
16 - MAYO - 2022

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad


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

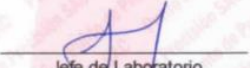
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	19.8	19.8
Humedad %	63	63

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

8. Observaciones
Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.




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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 363 - 2022

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	100,283	100,479	-0,28	-0,48	100,381	-0,38	-0,20
200	201,959	200,900	-0,98	-0,45	201,430	-0,71	0,53
300	301,654	302,007	-0,55	-0,67	301,831	-0,61	-0,12
400	401,937	401,074	-0,48	-0,27	401,506	-0,38	0,22
500	504,731	504,790	-0,95	-0,96	504,761	-0,94	-0,01
600	605,936	605,054	-0,99	-0,84	605,495	-0,91	0,15
700	704,788	704,984	-0,68	-0,71	704,886	-0,69	-0,03

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

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

$$Ep = ((A-B) / B) * 100$$

$$Rp = Error(2) - Error(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %
- Coefficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste : $y = 0,9913x + 0,6127$

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

GRÁFICO N° 1

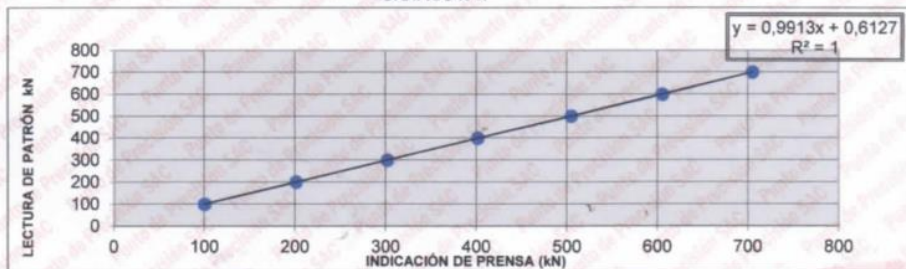
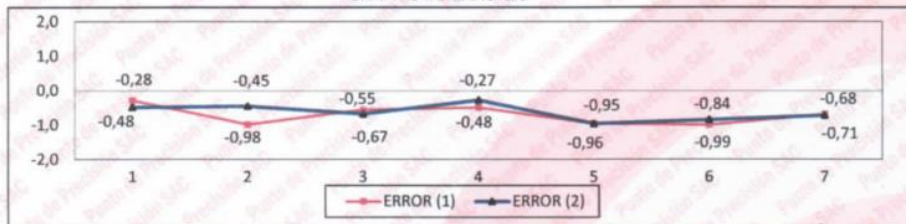
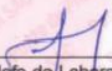


GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO




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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CL-041-2022

Fecha de emisión: 2022-06-01
Expediente: 1219-2022

Página 1 de 3

SOLICITANTE : LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.
Dirección : Av. Próceres de la Independencia Nro. 2236 Apv.
San Hilarión Lima - San Juan de Lurigancho - Lima

UNIMETRO S.A.C. ofrece a la industria y laboratorios de ensayo en general, los servicios de calibración de equipos e instrumentos de medición, contando para ello con un laboratorio equipado con equipos de alta tecnología y patrones trazables a patrones nacionales y patrones de referencia (DM-INACAL).

UNIDAD BAJO PRUEBA : PIE DE REY
Marca : INSIZE
Modelo : 1108-300W
Cód. fábrica : No Indica
Número de serie : 1002171539
Cód. de identificación : EML-003
Ubicación : No Indica
Alcance Indic. : 0 mm a 300 mm;
0 in a 12 in
Resolución : 0,01 mm; 0,0005 in
Tipo de Indicación : Digital
Procedencia : No Indica

Los resultados del presente certificado sólo son válidos para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

UNIMETRO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo e instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de calibración que figuran en este documento.

DE LA CALIBRACIÓN
Fecha : 2022-06-01
Lugar : Laboratorio de Calibración de UNIMETRO S.A.C.
Método : Según el PC-012 Procedimiento de calibración de pie de rey 5ta. Edición, Agosto 2012, SNM-

El usuario debe recalibrar sus equipos en intervalos adecuados, teniendo como base las características del trabajo realizado así como el mantenimiento del instrumento y el tiempo de vida del mismo.

RESULTADO DE LAS MEDICIONES

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento. La incertidumbre de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	20,0 °C ± 2,0 °C
-------------	------------------

TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones de referencia del Laboratorio Nacional y/o laboratorios acreditados, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia del INACAL-DM	Bloques Patrón de Longitud IL-04	LLA-C-074-2019 - INACAL-DM
Patrones de referencia del INACAL-DM	Varillas Cilíndricas IL-15	LLA-200-2021 - INACAL-DM
Patrones de referencia del INACAL-DM	Anillo Patrón IL-14	LLA-174-2021 - INACAL-DM

OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" en el instrumento.
- La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.



Ing. Moisés A. Inga Chucos
Gerente de Metrología
Reg. CIP N° 137294

INGENIERÍA EN METROLOGÍA

Av. Gran Chimú N° 451 Urb. Zárate, San Juan de Lurigancho - Lima
Telf.: 376-8271 Cel.: 998446498 Entel: 981 421 743 RPM: #998446498
Web: www.unimetrosac.com E-mail: ventas@unimetrosac.com / unimetrosac@hotmail.com

RESULTADOS DE MEDICIÓN

ERROR DE REFERENCIA INICIAL (I): 0 μm

ERROR DE INDICACIÓN DEL PIE DE REY PARA MEDICIÓN DE EXTERIORES

VALOR PATRÓN (mm)	PROMEDIO DE INDICACIÓN DEL PIE DE REY (mm)	ERROR (μm)
0,000	0,000	0
50,000	50,010	10
100,000	100,004	4
150,000	150,011	11
200,000	200,021	21
300,001	300,031	30

VALOR PATRÓN (mm)	ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL (E) (μm)
300,00	10

VALOR PATRÓN (mm)	ERROR DE REPETIBILIDAD (R) (μm)
300,00	10

VALOR PATRÓN (mm)	ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES (S _{I-E}) (μm)
30,00	-53

VALOR PATRÓN (mm)	ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD (S _{P-E}) (μm)
30,00	27

VALOR PATRÓN (mm)	ERROR DE CONTACTO LINEAL (L) (μm)
9,98	0




INGENIERÍA EN METROLOGÍA

Av. Gran Chimú N° 451 Urb. Zárate, San Juan de Lurigancho - Lima

Tel.: 376-8271 Cel.: 998446498 Entel: 981 421 743 RPM: #998446498

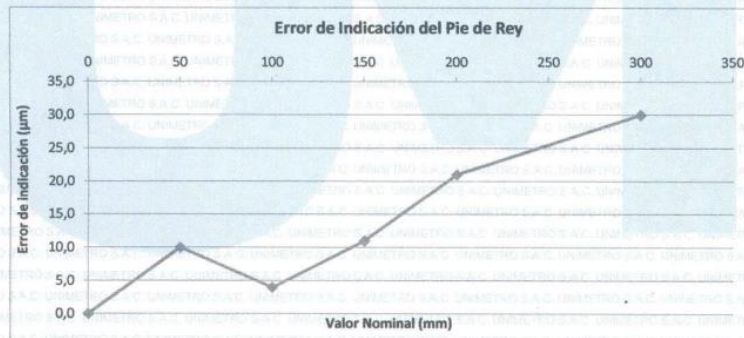
Web: www.unimetrosac.com E-mail: ventas@unimetrosac.com / unimetrosac@hotmail.com

VALOR PATRÓN (mm)	ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA (J) (µm)
30,00	0

VALOR PATRÓN (mm)	ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN PARA MEDICIÓN DE INTERIORES (K) (µm)
5,00	10

Incertidumbre del error de indicación del pie de rey: $[(32,62 \pm 0,008 * L^2)]^{1/2} \mu\text{m}$
L: indicación del pie de rey expresado en milímetros

- Nota 1: Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de Indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a interiores (SE-I)
- Nota 2: Error de indicación del pie de rey para medición de profundidad = Error de Indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a profundidad (SE-P)
- Nota 3: El instrumento tiene un error máximo permisible de $\pm 30 \mu\text{m}$, según norma DIN 862-1988.



FIN DEL DOCUMENTO



INGENIERÍA EN METROLOGÍA

Av. Gran Chimú N° 451 Urb. Zárate, San Juan de Lurigancho - Lima
Telf.: 376-8271 Cel.: 998446498 Entel: 981 421 743 RPM: #998446498
Web: www.unimetrosac.com E-mail: ventas@unimetrosac.com / unimetrosac@hotmail.com



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-344-2022

Página: 1 de 3

Expediente : 091-2022
Fecha de Emisión : 2022-05-23

1. Solicitante : LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.
Dirección : AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO.
2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE
LURIGANCHO - LIMA

2. Instrumento de Medición : BALANZA
Marca : OHAUS
Modelo : TAJ4001
Número de Serie : 8338110064

Alcance de Indicación : 4 000 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g

División de Escala Real (d) : 0,1 g

Procedencia : CHINA

Identificación : BAL-001

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2022-05-21

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.
AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Punto de Precisión SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-344-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	21,0	21,2
Humedad Relativa	63,8	64,8

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 4 000,0 g
Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 3 998,8 g para una carga de 4 000,0 g
El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.
Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	21,2			21,0		
	Carga L1= 2 000,00 g			Carga L2= 4 000,00 g		
	1 (g)	ΔL (g)	E (g)	1 (g)	ΔL (g)	E (g)
1	2 000,0	0,08	-0,03	4 000,1	0,05	0,10
2	2 000,0	0,05	0,00	4 000,0	0,09	-0,04
3	2 000,0	0,09	-0,04	4 000,0	0,06	-0,01
4	2 000,0	0,06	-0,01	4 000,0	0,08	-0,03
5	2 000,0	0,08	-0,03	4 000,0	0,05	0,00
6	2 000,0	0,05	0,00	4 000,0	0,09	-0,04
7	2 000,0	0,09	-0,04	4 000,0	0,06	-0,01
8	2 000,0	0,06	-0,01	4 000,0	0,08	-0,03
9	2 000,0	0,08	-0,03	4 000,0	0,05	0,00
10	2 000,0	0,05	0,00	4 000,0	0,09	-0,04
Diferencia Máxima	0,04			0,14		
Error máximo permitido ±	0,3 g			± 0,3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-344-2022

Página: 3 de 3

2	1	5
3		4

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _c				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E _o (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,00	1,0	0,09	-0,04	1 300,00	1 299,9	0,04	-0,09	-0,05
2		0,9	0,05	-0,10		1 299,9	0,03	-0,08	0,02
3		0,9	0,08	-0,13		1 300,0	0,06	-0,03	0,10
4		0,9	0,06	-0,11		1 300,0	0,05	0,00	0,11
5		1,0	0,09	-0,04		1 299,9	0,03	-0,08	-0,04

Temp. (°C) Inicial: 21,0 Final: 21,0

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,2 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1,00	1,0	0,09	-0,04						
5,00	5,0	0,05	0,00	0,04	4,9	0,04	-0,09	-0,05	0,1
50,00	49,9	0,04	-0,09	-0,05	49,9	0,03	-0,06	-0,04	0,1
100,00	99,9	0,03	-0,08	-0,04	99,9	0,04	-0,09	-0,05	0,1
500,00	499,9	0,04	-0,09	-0,05	500,0	0,08	-0,03	0,01	0,1
700,00	699,9	0,03	-0,08	-0,04	700,0	0,05	0,00	0,04	0,2
1 000,00	999,9	0,04	-0,09	-0,05	1 000,0	0,09	-0,04	0,00	0,2
1 500,00	1 499,9	0,03	-0,08	-0,04	1 500,0	0,06	-0,01	0,03	0,2
2 000,00	2 000,0	0,09	-0,04	0,00	2 000,0	0,08	-0,03	0,01	0,2
3 000,00	3 000,1	0,05	0,10	0,14	2 999,9	0,04	-0,09	-0,05	0,3
4 000,00	4 000,1	0,07	0,08	0,12	4 000,1	0,07	0,08	0,12	0,3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 1,63 \times 10^{-7} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{6,43 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 1,85 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_c: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-331-2022

Página: 1 de 3

Expediente : 091-2022
Fecha de Emisión : 2022-05-18

1. Solicitante : LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.

Dirección : AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO.
2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE
LURIGANCHO - LIMA

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : R31P30

Número de Serie : 8338210058

Alcance de Indicación : 30 000 g

División de Escala de Verificación (e) : 1 g

División de Escala Real (d) : 1 g

Procedencia : CHINA

Identificación : BAL-003

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2022-05-16

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.
AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Punto de Precisión SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-331-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	23,0	23,1
Humedad Relativa	64,4	64,4

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-018-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0055-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0056-2022

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 30 000 g
Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 984 g para una carga de 30 000 g
El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.
Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	23,1			23,0		
	Carga L1= 15 000,0 g			Carga L2= 30 000,0 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,6	-0,1
2	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,8	-0,3
3	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,9	-0,4
4	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,8	-0,3
5	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,7	-0,2
6	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,9	-0,4
7	15 000	0,9	-0,4	30 000	0,8	-0,3
8	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,9	-0,4
9	15 000	0,8	-0,3	30 000	0,8	-0,3
10	15 000	0,9	-0,4	30 000	0,7	-0,2
Diferencia Máxima			0,3	0,3		
Error máximo permitido ±			2 g	± 3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



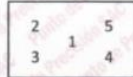
Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-331-2022

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Table with columns for Temp. (°C), Posición de la Carga, Determinación de E0, and Determinación del Error corregido. Includes a note: (*) valor entre 0 y 10 e and Error máximo permitido: ± 2 g

ENSAYO DE PESAJE

Table with columns for Carga L (g), Temp. (°C), CRECIENTES, and DECRECIENTES. Includes a note: e.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

R_corregida = R + 9,78x10^-6 x R

Incertidumbre

U_R = 2 * sqrt(2,62x10^-1 g^2 + 1,49x10^-9 x R^2)

R: Lectura de la balanza AL: Carga Incrementada E: Error encontrado E0: Error en cero Ee: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

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

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

Anexo 7: Boletas del aditivo acelerante



Datos del documento
 Tipo de documento: BOLETA DE VENTA ELECTRONICA
 Serie y correlativo: B001-517
 Fecha: 09-09-2022
 Hora: 15:38:43

Datos del emisor				Adquiriente / Usuario			
RUC: 20601539536 Nombre: GRUPO TF S.A.C. Dirección: AV. GUARDIA CIVIL NRO. 342 URB. LA CAMPIÑA ZONA DOS, CHORRILLOS, LIMA, DEPARTAMENTO LIMA Sucursal: SEDE PRINCIPAL Telefono:				Identificación: DNI - DOCUMENTO DE NACIONAL DE IDENTIDAD Número de identificación: 74216221 Nombre: BRIVITH NATALY ROJAS QUISPE Dirección: ...PERU			

Cantidad	Unidad	Código	Código SUNAT	Descripción	Valor unitario	Precio unitario	Importe
1.000	NIJ		0	MAPEFAST LC X 5 KG	USD 11.51	USD 13.58	USD 11.51

Información adicional
 CUENTA DETRACCION BANCO DE LA NACION: 00010061970

Monto en letra: TRECE Y 58/100 DOLARES AMERICANOS

Total impuestos
 Total IGV 18%: USD 2.07

Totales del documento
 Total Gravadas: USD 11.51
 Importe total de la venta: USD 13.58
 Importe de la factura correspondiente en soles: S/ 52.96
 Tipo de cambio del dolar: S/ 3.90000



Representación impresa del comprobante electrónico
 Puede descargar su comprobante desde el sitio:
<https://factura.thefactoryhka.com.pe/consultadocumentos>





Aditivos Especiales SAC
Fabricante de Aditivos para la Construcción

R.U.C. 20517242161

FACTURA ELECTRÓNICA

F001-0020831

Dirección fiscal: P.J. San Francisco – Asoc. Colonizadora Nro.151,
A.H. Tablada de Lurín, Distrito de Villa María del Triunfo – Lima – Lima.
Email: ventas@aditivosespeciales.com.pe **Teléfono :** (511)2807092
www.aditivosespeciales.com.pe **Celular :** 948597540

Señor (es): ROJAS QUIISPE BRIYITH NATALY	Fecha Emisión: 09/09/2022
RUC/DNI/ID: 10742162210	Cuentas Bancarias:
Dirección: CALLE RODIN 246 SURQUILLO - -	Cta. Cte. BCP N°: 194-1753574-0-67
Orden de Compra:	CCI. 002-194-001753574067-98
Obra:	Cta. Cte. BBVA N°: 0011-03780100038958
Guía Remisión: 0048220	CCI. 011-378-000100038958-73
Forma de Pago: CONTADO	Cta. Nación Detracción Nro. 00-068-203619
Vencimiento: 09/09/2022	

CÓDIGO	DESCRIPCION	U.M.	CANTIDAD	V. UNIT IGV	V. UNITARIO	IGV	VALOR VENTA
103417002	PER RAPID 2 X BALDE 05 GL.	UND	1.00		200.00	36	200.00

SON: DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS CON 00/100 SOLES

Total Gravado	S/	200.00
Total no Gravado	S/	0.00
Total Exonerado	S/	0.00
Total Descuentos	S/	0.00
Total Gratuitos	S/	0.00
Total IGV 18%	S/	36.00
Importe Total	S/	236.00

Resumen Digital: tRhd0dH8IUTEi06A11pdZWOL60w=



Representación impresa de la Factura Electrónica, consulte en www.rscloud.com.pe
Autorizado mediante resolución N° 185-2015/SUNAT

Anexo 8: Boleta del laboratorio

	ORDEN DE SERVICIO	Codigo	JCH-P-6-F2
		Version	01
		Fecha:	08/02/2021
		Página	1

CODIGO N° JCH 22-190	Fecha: 07/09/2022
-----------------------------	-----------------------------

DATOS PARA LA FACTURA

RAZON SOCIAL:	Briyth Rojas Quispe
RUC:	74216221
DIRECCION:	

DATOS PARA EL CERTIFICADO

ENTIDAD :	-
SOLICITANTE:	Briyth Rojas Quispe & Quispe Torres Jose Angel
PROYECTO:	EVALUACION DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO F'c 210 kg/cm ² aplicando los aditivos acelerantes MAPEFAST Lc y PER RAPID 2, Lima, Perú 2022
DIRECCION OBRA:	Lima

INFORMACIÓN DEL CLIENTE

CONTACTO:	Ttes. Briyth			N° FICHA DE RECEPCION	00430		
CORREO:	natally0698@gmail.com					N° COTIZACION:	-
TELÉFONO:	910457197						
CONDICIONES DE PAGO:	Total	Adelanto 50%	Saldo 50%	N° FACTURA :	ADM - JCH		
	6440,00	4500,00	1940,00				G.M.
	DETRACCIÓN :			RESPONSABLE DE LABORATORIO:	Jean Chavez		
PLAZO DE EJECUCION:	Según coordinado						

ITEM	DESCRIPCIÓN	CODIGO	ACREDITADO	CANT.	P.UNIT. S./	P.TOTAL S./
1	Diseño de mezcla c/aditivo	CFE-13	NO	7	486,102	3262,71
2	Flexión en Vigas moldeadas (15x15x50)	CFE-10	NO	42	84,748	3559,32
					Sub Total	6822,03
					I.G.V. 18%	1227,97
Seis mil cuatrocientos cuarenta con 00/100 nuevos soles					Total	8050,00
Observación :	-				-20%	1610
					Total	6440,00



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO $f'c=210\text{KG/CM}^2$, APLICANDO LOS ADITIVOS ACELERANTES MAPEFAST LC Y PER RAPID 2, LIMA, PERÚ , 2022", cuyos autores son ROJAS QUISPE BRIYITH NATALY, QUISPE TORRES JOSE ANGEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 26.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 29 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO DNI: 07732471 ORCID: 0000-0002-9573-0182	Firmado electrónicamente por: RPINTOBA el 18-12- 2022 21:00:40

Código documento Trilce: TRI - 0460417