



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de
concreto de $F'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$, Lima - 2021.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA CIVIL.**

AUTORA:

Rojas Román, Lissey Ysabella (ORCID: 0000-0001-9525-5011)

ASESOR:

Mg. Benites Zuñiga, José Luis (ORCID: 0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA-PERÚ

2021

Dedicatoria

A mi Familia por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, valores, por la motivación constante. Que me han permitido ser una mejor persona, con convicción de vocación y servicio bajo principios éticos.

Agradecimiento.

Primero a Dios por darme la oportunidad de seguir adelante con mis metas, a mi Madre Noemi Román, a su esposo Jorge Velásquez, a mis hermanos Ingrith y Arnold por su apoyo incondicional en este proceso de la carrera. Seguido a mi alma mater Universidad Cesar Vallejo por su acogida, a sus profesores por sus enseñanzas y a mi asesor Mg. Benites Zuñiga, José Luis por su paciencia y brindarme sus conocimientos en el desarrollo de la tesis.

Índice de contenido

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	17
3.2. Variables y operacionalización.....	18
3.3 Población, Muestra y Muestreo.....	18
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	20
3.5 Procedimiento.....	22
3.6 Método de Análisis de Datos.....	23
3.7 Aspectos Éticos.....	23
IV. RESULTADOS.....	24
V. DISCUSIÓN.....	33
VI. CONCLUSIONES.....	38
VII. RECOMENDACIONES.....	39
REFERENCIAS.....	40
ANEXOS.....	51

Índice de tablas

Tabla 1. Muestras de resistencia a tracción	20
Tabla 2. Muestras de resistencia a flexión.	20
Tabla 3 .Instrumentos de recolección de datos.	21
Tabla 4. Resistencia a la compresión (kg/cm ²).	27
Tabla 5. Resistencia a tracción (kg/cm ²).	29
Tabla 6. Resistencia a Flexión kg/cm ²	31

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Incremento de la resistencia de comprensión respecto a los días de curado. (Kosmatka y otros ,2004)	16
Figura 2. Rangos de validez de juicio de expertos.	21
Figura 3. Mapa Político del Perú	24
Figura 4. Mapa de la Región Lima	24
Figura 6. Mapa de provincia de Lima	25
Figura 5. Mapa de Lima metropolitana	25
Figura 8. Rotura de testigos curados	27
Figura 7 . Rotura de testigos curados con curador membranil reforzado.	27
Figura 9. Rotura de testigos de concreto.....	29
Figura 10. Ensayo a Tracción	29
Figura 11. Ensayo a Flexión.....	31
Figura 12. Vigas sometidas a flexión.....	31
Gráfico 1. Evolución de la resistencia a compresión (kg/cm ²).....	28
Gráfico 2. Evolución de la resistencia a tracción.	30
Gráfico 3. Resistencia a Flexión.....	32
Gráfico 4. Resistencia promedio a la compresión- 28 días.....	34
Gráfico 5. Resistencia a compresión vs curado a 28 días- Horna (2018).	34
Gráfico 6. Resistencia a la compresión - Loya (2017).	35
Gráfico 7. Resistencia a tracción promedio- 28 días.	36
Gráfico 8. Resistencia a tracción- Gokul, Arun (2016).....	36
Gráfico 9. Desarrollo de resistencia a flexión - Peña y López (2019)	37

Resumen

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo general evaluar de qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima- 2021. Dicho trabajo de investigación tuvo la siguiente metodología: el diseño de investigación fue experimental, el tipo de investigación fue aplicada con un enfoque cuantitativo. Asimismo, para la evaluación del concreto se realizaron tres métodos de curado, el curado convencional (sumergido), curado con aditivo y curado con mantas húmedas y luego se realizaron los siguientes ensayos de laboratorio: ensayo de resistencia a la compresión, resistencia a tracción y resistencia a flexión. Los resultados obtenidos a 28 días para la resistencia a compresión fueron de 267.3 Kg/cm^2 , 235.3 Kg/cm^2 y 255.7 Kg/cm^2 respectivamente. Asimismo, los resultados de resistencia a tracción de 28 días fueron 19.5 Kg/cm^2 , 17.8 Kg/cm^2 y 16.9 Kg/cm^2 respectivamente y los resultados a flexión fueron 40.7 Kg/cm^2 , 29.3 Kg/cm^2 y 32.7 Kg/cm^2 respectivamente.

Finalmente se concluyó que la variación entre la resistencia de los concretos depende directamente de los curados, siendo el curado convencional el que alcanza una resistencia mayor.

Palabras clave: Métodos de curado, resistencia a la compresión, tracción y flexión.

Abstract.

The present research project had the general objective of evaluating how curing methods influence the resistance of concrete slab of $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima-2021. Said research work had the following methodology: the design Research was experimental; the type of research was applied with a quantitative approach. Likewise, for the evaluation of the concrete, three curing methods were carried out, conventional curing (submerged), curing with additive and curing with wet blankets, and then the following laboratory tests were carried out: compressive strength test, tensile strength and flexural strength. The results obtained at 28 days for resistance to compression were 267.3 Kg/cm^2 , 235.3 Kg/cm^2 and 255.7 Kg/cm^2 respectively. Likewise, the 28-day tensile strength results were 19.5 Kg/cm^2 , 17.8 Kg/cm^2 and 16.9 Kg/cm^2 respectively and the flexural results were 40.7 Kg/cm^2 , 29.3 Kg/cm^2 and 32.7 Kg/cm^2 respectively. Finally, it was concluded that the variation between the resistance of the concretes depends directly on the curing, being the conventional curing the one that reaches a greater resistance.

Keywords: Curing methods, resistance to compression, traction and bending.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente a nivel mundial el concreto es el componente más empleado en el sector constructivo, tomando en cuenta la construcción de las edificaciones de todo tipo, como edificios, puentes, colegios túneles, hospitales, pavimentos, presas hidráulicas, etc., en el que se notó que se formaron microfisuras en estructuras de hormigón debido a diversos factores, ya sean internos o externos, generando baja resistencia y durabilidad. Por lo tanto, para lograr un hormigón que cumpla con las características para las que será utilizado, como resistencia a la compresión o durabilidad, es necesario que en los primeros días de edad se encuentre en un ambiente con condiciones adecuadas de temperatura y humedad que garantizan la hidratación del hormigón.¹

En el Perú la actividad de edificaciones se encuentra en su apogeo por lo que el concreto siendo un material principal que desarrolla un papel determinante hoy y en el futuro generando en el mercado un crecimiento permanente de desarrollo. Por sus características favorables que van mejorando con la tecnología como su alta resistencia al fuego y a las condiciones climáticas, al mismo tiempo es un material quebradizo con baja resistencia a la tracción, en contraste con la resistencia a la tracción. Durante el proceso de construcción de edificaciones se desarrollan una serie de investigaciones, pruebas, estudios, análisis que nos conlleva a optimizar el producto final en ejecución, sin embargo, uno de los grandes aportes que no se toma en cuenta al momento de la construcción es el curado a emplear según lo requiere la construcción.

En Lima existe la informalidad en la construcción, que considera aceptables muchos procedimientos que no cumplen con los estándares técnicos peruanos, por lo que el trabajo que se realiza bajo supervisión y la práctica empírica a menudo se realiza de

¹ (KOSMATKA, 2004)

manera incorrecta, y el curado de la estructura se deja casi al azar, y asumen que el hormigón es un material noble y que el proceso de su procesamiento finaliza con su vertido, lo cual no es correcto, ya que el curado es el proceso clave para la obtención del hormigón normalizado, sobre todo cuando la edificación se expone a condiciones críticas como variación de componentes externos como climas fríos, altas temperaturas, vientos o expuestos a terrenos agresivos que dañan el concreto motivo por el cual se debe evaluar el tipo de curado más apropiado y garantizar el buen proceso del mismo, dado que su naturaleza del concreto desarrolla rápidamente sus propiedades llegando a su nivel óptimo de dureza en el transcurso de los días según sus características. ²Es debido a todo, que esta investigación quiere determinar cómo influirán los métodos de curado de concreto en la resistencia del hormigón $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima – 2021.

La actual investigación formuló el siguiente problema general: ¿De qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$, Lima- 2021? Asimismo, los problemas específicos: ¿De qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia a compresión de losa de concreto $F'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$, Lima- 2021?, ¿De qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia a tracción de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$, Lima- 2021?, ¿De qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia a Flexión de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ Kg / cm}^2$, Lima- 2021?

Como justificación social, esta investigación nos permitirá evaluar cómo los métodos de tratamiento de curado influyen en la resistencia del concreto, y servirá para muchos estudiantes y profesionales que tengan un mayor conocimiento sobre la incidencia de un método de curado en la resistencia del hormigón. Además, La Justificación Técnica, el estudio de cómo influirán los métodos de curado en la resistencia del concreto $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, contribuirá con soluciones alternativas en la elección del mejor método que traerá más beneficios en el futuro y que garantice la calidad de las construcciones

² (NAVARRETE, 2018 pág. 26)

a ejecutar. Así como también la justificación económica, que al desarrollar esta investigación se logrará que elija el método más efectivo, que con el tiempo conducirá a costos mínimos para mejorar los elementos estructurales y que la resistencia llegue a requerida, garantizando así el buen funcionamiento de las construcciones. Justificación Metodológica, Este trabajo servirá para posteriores investigaciones ya que permitirá determinar el efecto de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto $F'c: 210 \text{ Kg/cm}^2$, utilizando el método convencional (sumergido en agua), curado con mantas húmedas (yute) y utilizando el curador membranal reforzado, obteniendo resultados definitivos que demuestren si alcanza la resistencia a compresión, la resistencia a tracción y la resistencia a flexión del concreto.

El presente trabajo tiene como objetivo general, evaluar de qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima-2021. De la misma forma los objetivos específicos que se desarrollan a lo largo de este proyecto de investigación son : Evaluar de qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia a compresión de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima- 2021. Evaluar de qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia a tracción de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima- 2021. Evaluar de qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia a Flexión de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima- 2021.

Las hipótesis del proyecto de investigación, se formuló la hipótesis general consiste en que los métodos de curado influirán en la resistencia de losa de concreto de $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Lima- 2021; Asimismo, las hipótesis específicas son : Los métodos de curado influirán en la resistencia a compresión de losa de concreto de $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima- 2021. Los métodos de curado influirán en la resistencia a tracción de losa de concreto de $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima- 2021. Los métodos de curado influirán en la resistencia a Flexión de losa de concreto de $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima- 2021.

II. MARCO TEÓRICO.

Después de indagar de manera virtual en diferentes bases de datos se adquirió variedad de trabajos de investigación y artículos científicos, de las cuales se seleccionó las investigaciones más aproximadas a las variables de este proyecto de investigación.

Como antecedentes internacionales tenemos a Cárdenas, y Robles (2016). El propósito de este trabajo fue comparar la resistencia a la compresión del hormigón ordinario, por medio del proceso de curado por 2 métodos distintos, por el método de hidratación directa o inmersión con el de exudación por recubrimiento en vinipel. El tipo de investigación utilizado fue experimental cuantitativo que consistió en fabricar probetas. La población es las mezclas de concreto de 3000 psi y 4000 psi, como muestra tuvo a testigos cilíndricos 36 probetas con dimensiones de 4x8 pulgadas, 18 de resistencia a la compresión de 3000psi y 18 de resistencia a la compresión de 4000psi. En la tesis se concluyó que los métodos de curados la resistencia fue creciente, pero en comparación a los 2 métodos el método de hidratación directa fue el más efectivo logrando mayor resistencia en el concreto.

Corrales (2018). La finalidad de su trabajo fue analizar el efecto del método de curado de un concreto hidráulico en la resistencia a compresión, el cambio de longitud y la retención de agua, con el fin de establecer algún patrón de comportamiento. La metodología es de tipo teórica- experimental. Su instrumento utilizado fue la ficha de conservación de datos obtenidos en el laboratorio. En la tesis se concluyó que las mayores resistencias para todas las edades se alcanzan en los especímenes sometidos al curado en cámara húmeda, seguido de los cilindros curados con arena, luego los que no recibieron algún tipo de curado expuestos al aire hasta la fecha de ensayo, y finalmente los cilindros curados con curador comercial.

Peña y López (2019). El fin de su trabajo fue determinar el efecto del curado sobre la resistencia a la flexión del hormigón. El tipo de investigación fue cuantitativa. Como muestra tuvo a 45 especímenes que se curaron en agua según lo especificado en NTC con aditivo antisol y se expondrá a los elementos sin tratamiento de curado. El instrumento utilizado fueron formatos de registro de datos. La conclusión que se llego es esta investigación fue que las vigas tratadas con antisol desarrollan en promedio un 74% de la resistencia a la flexión esperada, lo que significa que este tipo de curado no permite el crecimiento de la resistencia, ya que, debido a la falta de humedad, el material no tiene suficiente hidratación, para que el hormigón pueda adquirir sus propiedades.

Como antecedentes nacionales tenemos a Cuellar Y Sequeiros (2017). El fin de esta investigación fue determinar el efecto del curado sobre el hormigón para el clima de Abancay y Pachachaca utilizando cemento Portland Tipo I y cemento Puzolánico Tipo IP. El tipo de la investigación es correlacional y su nivel es explicativo, su método de investigación es cuantitativo y cualitativo. La población de esta investigación fue los cilindros de concreto elaborados con mezcla de dos tipos diferentes de cemento y la Muestra consistió en cilindros de concreto elaboradas in situ, sus medidas de los cilindros de concreto fueron 30cm y 15cm de diámetro, siendo un total de 108 cilindros de concreto. El instrumento utilizado fueron las hojas de recolección de datos y protocolos de ensayos. La conclusión que se obtuvo fue para el estudio se realizaron ensayos sobre hormigón elaborado con dos tipos de cemento, CEMENTO TIPO I y CEMENTO TIPO IP, durante los cuales se realizaron ensayos comparativos de resistencia a la compresión del hormigón con diferentes condiciones de curado, que esperaban cambios significativos en la resistencia a la compresión, pero no es idéntico a este, ya que cada cemento tiene una reacción química diferente para sus componentes en su composición

Loya (2017). El propósito de este trabajo de investigación fue evaluar la resistencia a la compresión del hormigón durante el curado en un sitio de construcción y en un laboratorio en la región de Yanacancha en 2017. El tipo de esta investigación fue

experimental, teniendo como nivel de investigación aplicada. Esta investigación tuvo como población a todos los tipos de curado de concreto en obra y laboratorio en el distrito de Yanacancha, durante el año 2017, su muestra fue probetas curadas con aditivo membrasil curador, probetas curadas con agua mediante rociadores, probetas curadas con telas o yutes, probetas curadas con el medio ambiente, probetas curadas por inmersión de agua. Los instrumentos utilizados fueron ensayos de laboratorio y cuaderno de anotaciones. En la tesis se encontró que el curado a través del medio ambiente no alcanza la resistencia del 70% a los 7 días, sin embargo, a los 28 días alcanza una resistencia de 101.75% con respecto a la resistencia de diseño, es decir se eleva en 1.75%, además se demostró que el curado sumergido en agua es el que logra un mayor porcentaje con respecto a los demás métodos de curado.

Horna (2018). El objetivo de este trabajo fue evaluar la influencia de los curadores, el tiempo de curado y el número de capas en la superficie del concreto sobre la resistencia a la compresión, Trujillo 2018. El diseño de investigación fue experimental trifactorial. La población de esta investigación fue el concreto convencional de 210 kg/cm², teniendo como muestra a 192 probetas cilíndrica. Los instrumentos que se usaron fueron fichas y esquemas para la recopilación de datos. En la tesis como resultado, se encontró que la resistencia a la compresión de probetas cilíndricas de concreto, las cuales fueron probadas durante 7 días de curado en diferentes capas. Se presentarán los valores obtenidos en orden ascendente: el endurecedor con menor resistencia es Sika Antisol S, fue la que obtuvo un valor más alto con 1 capa de curado, a continuación, le sigue Eucocure donde su mejor dosificación es cuando, al aplicar 3 capas de curado, la membrana Z blanca alcanza su mejor resistencia con 1 capa de curado, y finalmente el endurecedor con mejor resistencia obtenida es el curador Membranil reforzado que tiene 2 capas de curado. Concluyendo que la resistencia recibida por los comisarios sigue en tendencia hacia sus dosis.

Reyes y Chahuayo (2019). El objetivo de este estudio fue determinar el efecto de los métodos de endurecimiento en la resistencia del hormigón autocompactante en zonas frías. El diseño del estudio fue experimental con un tipo aplicado y un nivel explicativo.

La población incluyó 105 varillas cilíndricas de hormigón de 30 cm de alto y 15 cm de diámetro. Trabajamos con una muestra de 15 unidades muestrales curadas en laboratorios y 90 tubos de curado con diferentes materiales (ichu stipa, aserrín, aislamiento térmico, espolvorear y sumergir). La técnica y la herramienta utilizadas fue un método de recopilación de datos directo. En la tesis se concluyó que Se aplicaron al CAC métodos de curado mediante ichu stipa, aserrín, aislamiento, aspersion e inmersión, obteniendo el mejor resultado al curado con ichu stipa en la prueba de compresión de probetas de hormigón a los 28 días de edad, 202,19 Kg/cm² con 96,28%, igualmente el que mostró menor resistencia fue el método de curado por aspersion con una resistencia promedio de 186,25 kg / cm² con 88,69%; Por lo tanto, observar que cada método de curado afecta la resistencia al CAC.

Como antecedentes en inglés tenemos a Ohiojwehei (2017). Evaluar el efecto de métodos de curado inadecuado al desarrollar resistencia y durabilidad del concreto y determinar el método o métodos más adecuados que son esenciales para que el concreto obtenga propiedades estructurales. El tipo de investigación fue aplicada y experimental. La muestra de este trabajo fue 51 probetas de cubos estándar de tamaño 100 mm x 100 mm x 100mm. Los instrumentos utilizados fueron ficha de laboratorio y mensajes de texto. En el trabajo de investigación se llegó al siguiente resultado el curado de cubos en húmedo se obtuvo una resistencia a la compresión más alta de 27,5 N/mm² y los cubos en seco al aire libre la mínima resistencia a la compresión de 22,87N/mm², encontrando como un curado más inadecuado al curado en seco al aire libre de los otros métodos de curado que produce una disminución en el desarrollo de la resistencia a la compresión y menos duradero en un ambiente desfavorable como el exceso de agua acumulada.

Balkrishan y Sanjeev (2017). Su trabajo de investigación se centró en el efecto de varios métodos de curado sobre la resistencia a la compresión del hormigón. El tipo de este producto fue aplicado y experimental, se moldearon 48 cubos de muestra para probar la resistencia a la compresión después de 7 y 28 días, 16 para el método de inmersión, 16 para el método de aspersion y 16 para el método de membrana.

Resultados a los 28 días: el método de inmersión alcanzó los 18,38 N /mm² y el método de membrana alcanzó los 15,46 N /mm². En este trabajo, se concluyó que el curado con agua era el método de curado más efectivo, produciendo el nivel más alto de fuerza de compresión. Esto se debe a una mejora en la estructura porosa y una disminución de la porosidad como resultado de un mayor grado de reacción de hidratación del cemento sin pérdida de humedad de las muestras de hormigón.

Afaf y Abubaker (2019). El propósito de este estudio fue estudiar el impacto de ambientes cálidos y secos bajo diferentes condiciones de curado sobre propiedades del concreto de alta resistencia. El tipo de investigación fue experimental. Con muestra de probetas cúbicas de 100 mm y para flexión de vigas. La conclusión a la que se llegó fue que las resistencias a la compresión y a la flexión en edades posteriores (28 Días) aumentó con el tiempo para todas las condiciones de curado. Se observó resistencia a la compresión debido a temprana edad (3 y 7 días) curado por humedad antes exposición a condiciones cálidas y secas. La resistencias a la compresión y a la flexión del vapor curado y curado en horno seco para dos temperaturas aumenta con el tiempo, para temperaturas de 50 °c arroja valores más altos que el curado a 30°c , sim embargo el reemplazo del horno de 30°c se hizo, mientras que el curado por humedad a una edad temprana de hasta 21 días para la resistencia a la compresión seguida de la exposición a condiciones secas y cálidas mostró puntos fuertes que curar 28 días en agua para mezclas con humo de sílice.

Como antecedentes de artículo científico tenemos a Gokul, Arun y Arunachalam (2016). La finalidad de este trabajo fue estimar los efectos a la resistencia a la tracción por compresión y división mediante la adopción de 3 métodos de curado, curado por inmersión, curado con bolsa húmeda y curado acelerado con agua caliente. El tipo de este artículo fue aplicado y experimental, teniendo como muestra a un total de 42 cubos y 42 cilindros en el laboratorio de las cuales 36 cubos y 36 cilindros fueron probados para el curado de por inmersión y curado de bolsas de yute respectivamente y los 6 cubos y 6 cilindros se utilizaron para probar el método del curado acelerado con agua tibia. El instrumento utilizado en esta investigación fue la observación directa y

fichas de recolección de datos. En este trabajo de investigación se concluyó que el curado por inmersión logra una resistencia superior en comparación con los otros 2 tipos de curados y el curado que le sigue en lograr una resistencia es el curado acelerado de agua caliente.

Lizarazo, Salas y Escobar (2016). Tuvo como objetivo determinar las propiedades de resistencia a la compresión, carbonización y penetración de cloruros en mezclas de carga con grandes volúmenes de escoria granulada de alto horno. Fue un estudio de tipo experimental y aplicada, los instrumentos empleados fueron fichas de recolección de datos. Los resultados que llegaron fue que la resistencia a la compresión desarrollada para los 28 días para el curado al aire alcanzó una resistencia mayor que las muestras curadas con agua.

Zeyad (2019). Tuvo como objetivo definir el efecto de tres tipos de técnicas de curado en climas cálidos sobre las propiedades de HSC (hormigón de alta resistencia) endurecido reforzado con fibras de polipropileno (PF) al 0.0% o 0.22%. Fue un estudio de tipo experimental y aplicada, los instrumentos empleados fueron fichas de recolección de datos. Los principales resultados fueron que la tracción indirecta ilustró que los diversos métodos de curado del hormigón ejercen diferentes efectos sobre la resistencia de las mezclas de HSC y HSCF. En este estudio, los métodos de inmersión en agua lograron los mejores resultados en comparación con otros métodos de tratamiento. Además, la adición de fibra a las mezclas de hormigón condujo a mejores resultados de la prueba de tracción indirecta. En consecuencia, HSCF mejoró más que HSC cuando los métodos de curado; inmersión en agua, cobertura húmeda y rociado de agua; se aplicaron: 14,1%, 10,2% y 8,9% en la prueba de edad de 90 días.

Seguidamente, se mencionan las teorías afines al tema de investigación definiendo lo siguiente: variable independiente, las variables dependientes y sus referentes dimensiones para tener una noción de lo que se trabajará en este proyecto de investigación.

Curado del concreto: El curado es un conjunto de acciones cuya finalidad es proporcionar las condiciones adecuadas para la hidratación del cemento en el hormigón y mortero. Dado que un curado eficaz es esencial para la calidad del hormigón.³

El curado es el mantenimiento de una temperatura y humedad satisfactorias durante un período de tiempo, que comienza inmediatamente después de la colocación (vertido) y el acabado, para que se puedan desarrollar las propiedades deseadas del hormigón.⁴

Es necesario enfatizar constantemente la necesidad de curado, ya que tiene un fuerte efecto en las propiedades del hormigón endurecido, el curado correcto lo hace más duradero, fuerte, impermeable, resistente a la abrasión, congelación-descongelación y resistencia al descongelamiento. Las losas exteriores son inherentemente sensibles al curado, ya que la resistencia mecánica y resistencia al congelamiento-descongelamiento en su superficie pueden reducirse significativamente si el curado no es adecuado.⁵

Tipos de curado: Puede mantener el concreto húmedo (y en algunos casos a una temperatura propicia) a través de los siguientes métodos de curado.⁶

- Método de encharcamiento o inmersión: Se emplea en superficies planas, como pavimentos, losas y suelos. Para evitar tensiones térmicas y evitar que aparezcan los agrietamientos se debe tener cuidado que el agua no debe estar más de 11°C (20°F) más fría que el hormigón. Dado que el encharcamiento requiere de una considerable mano de obra y supervisión.⁷Un método de curado con agua más completo implica la inmersión total del componente de hormigón. Este método se usa comúnmente en el laboratorio para curar muestras de prueba.⁸

³ (MONOBANDA, 2013 pág. 15)

⁴ (KOSMATKA, 2004 pág. 448)

⁵ (KOSMATKA, 2004)

⁶ (KOSMATKA, 2004)

⁷ (Panarese, 2008,)

⁸ (KOSMATKA, 2004)

- Método de rociado o Aspersión: la aspersión con agua es un buen método a temperaturas ambiente por encima de cero y humedad baja. Se aplica para minimizar el agrietamiento por contracción plástica antes de las operaciones de acabado.⁹
- Método de coberturas húmedas: Se utilizan mantas de algodón, alfombras, yute, goma espuma. Consiste en colocar materiales sobre una superficie de hormigón (no recién colocados) y mantenerlos húmedos para mantener húmeda la superficie de hormigón. Los recubrimientos no deben secarse durante el proceso, ya que el efecto se revertirá. Al final del periodo, es conveniente dejarlos secar antes de retirarlos, para que el hormigón se seque gradualmente.¹⁰
- Método de papel impermeable: Consiste en dos hojas de papel Kraft, unidas con un adhesivo bituminoso reforzado con fibra. Este papel, que cumple con ASTM C 171, es un método efectivo para curar superficies horizontales y hormigón estructural en formas correspondientemente simples, la ventaja de este método es que no requiere riego periódico.¹¹
- Método con hojas de plástico: la materia prima de láminas (hojas) de plásticos, tales como las películas de polietileno, se consiguen emplear en el curado de concreto, ya que estas películas contienen un compromiso ligero y retienen la humedad de manera eficiente y se le puede aplicar fácilmente en elementos de formas sencillas y complejas.¹²

⁹ (KOSMATKA, 2004)

¹⁰ (GUÍA BÁSICA PARA EL CURADO DEL CONCRETO, 2019)

¹¹ (KOSMATKA, 2004)

¹² (KOSMATKA, 2004)

- Método de compuestos de curado formadores de película: Estas compuestos deben cumplir con ASTM C309. Se puede utilizar un líquido translúcido o coloreado, en el caso de los compuestos blancos, proporcionan propiedades reflectantes y permiten la inspección visual del revestimiento de la superficie. Se puede aplicar con brocha, rodillo o spray. ¹³
- Método del curado a vapor: este curado es ventajoso cuando es importante desarrollar una resistencia temprana o cuando se requiere calor adicional para lograr la hidratación, como en clima frío.¹⁴

Efectos de un mal curado: Agrietamiento superficial: para los resultados futuros de un hormigón los efectos de una evaporización excesiva de agua son negativos. Por ejemplo, los agrietamientos en concretos adultos. A pesar que la principal falla no es la pérdida de agua, tampoco no se debe de pasar por alto este factor. Cuando la temperatura elevada de aire, alta velocidad de viento, humedad relativa baja y alta radiación solar se le denomina como clima cálido ¹⁷, es en estos climas que es importante tener en cuenta el problema de las grietas. ¹⁵

Importancia del curado: La necesidad de curar el hormigón procede del hecho de que la hidratación del cemento se consigue en capilares llenos de agua, es por ello necesario que se debe prever la pérdida de humedad causado por la evaporación. Por ello el agua que se elimina internamente por auto desecación se tiene que reemplazar con agua del exterior. ¹⁶

Funciones principales del curado: Hay 3 funciones principales del curado. Mantener el agua de mezcla en el hormigón durante el proceso de endurecimiento inicial, reducir una pérdida de agua de mezcla de la superficie del hormigón y acelerar la ganancia de fuerza usando calor y humedad adicional.¹⁷

¹³ (GUÍA BÁSICA PARA EL CURADO DEL CONCRETO, 2019)

¹⁴ (KOSMATKA, 2004)

¹⁵ (Navarrete, 2018 pág. 82)

¹⁶ (Monobamba, 2018)

¹⁷ (JERZY, 2019)

Agua del curado: El agua de curado tiene más importancia en el curado que en el amasado, por ello se debe verificar el agua que no tengas sustancias que puedan ser perjudiciales en el curado. La finalidad de esta agua en el curado es mejorar la hidratación en el cemento y prevenir la retracción prematura.

Concreto: Básicamente, es una mezcla de dos componentes: árido y pasta. El cemento Portland y agua une los agregados, generalmente arena y grava (piedra triturada), creando una masa de piedra.¹⁸

Cemento Portland: Es el elemento principal del hormigón y se utiliza con mayor frecuencia en la producción de hormigón. El cemento es una mezcla de alúmina, cal y sílice, finamente molida, seguida de la adición de yeso sin calcificar y agua. Estos últimos son los más comunes de los cementos naturales y artificiales por su mejor control y mayor homogeneidad.¹⁹ La clasificación del cemento de acuerdo con ASTM C150, especificación estándar para cemento Portland, designa 8 tipos de cemento usando números romanos:

Tipo I: Es de uso general adecuado para todas las aplicaciones donde no se requieren las propiedades especiales de otros cementos. Su trabajo en hormigón incluye trabajos en aceras, edificios de hormigón, suelos, etc.²⁰

Tipo II: Resistencia moderada a los sulfatos, se usa donde se requieren precauciones contra la exposición a los sulfatos. Se puede utilizar en estructuras normales o extremidades en contacto con el suelo o el agua subterránea.²¹

Tipo III: Alta resistencia inicial (alta resistencia temprana), por lo general ofrece una resistencia de hasta una semana o menos. Este cemento es química y físicamente similar al cemento Tipo I, excepto que sus partículas se muelen más finamente, su uso se da cuando es necesario retirar el encofrado lo antes posible o cuando la estructura se pondrá rápidamente en funcionamiento.²²

¹⁸ (portland, 2004 pág. p1)

¹⁹ (Perez, 2008)

²⁰ (ASTM C150-07, 2019)

²¹ (ASTM C150-07, 2019)

²² (ASTM C150-07, 2019)

Tipo IV: Calor de hidratación bajo, utilizado donde se debe minimizar la tasa y la cantidad de calor generado durante la hidratación. En consecuencia, este cemento desarrolla resistencia más lentamente que otros tipos de cemento, se puede utilizar en presas de gravedad.²³

Tipo V: Alta resistencia a los sulfatos, utilizado en hormigones expuestos a fuertes ataques de sulfatos, principalmente donde el suelo y las aguas subterráneas tienen una alta concentración de sulfatos.²⁴

El agregado grueso es un agregado degradado natural o artificialmente, prácticamente pasa por un tamiz No. 4, por lo que cumple con los límites establecidos en NTP 400.037.²⁵

No se puede subestimar la importancia de usar el correcto y la calidad del agregado (agregado). Los áridos pequeños y grandes ocupan del 60% al 75% del volumen del hormigón (del 70% al 85% de la masa) y afectan fuertemente las propiedades tanto en estado fresco como endurecido, en las proporciones de la mezcla y en la economía del hormigón.

Los agregados gruesos consisten en uno o una combinación de grava o piedra triturada con partículas predominantes mayores de 5 mm (0,2 pulg.) y típicamente de 9,5 mm a 37,5 mm (3/8 a 1 ½ pulg.). Los agregados a menudo se lavan y clasifican en una mina o molino, puedes esperar algún cambio en calidad, tipo, tamaño, contenido de humedad y otras propiedades. ²⁶

Agua de mezcla: El agua es un elemento fundamental en la preparación del hormigón, estando relacionado con la trabajabilidad y la resistencia. El requisito principal que debe cumplir el agua para su uso respectivo es su pureza, debe encontrarse libre de aceites, ácidos, sales, entre otras sustancias que alteren la composición del concreto.²⁷

El agua utilizada para la preparación y curado del hormigón debe cumplir con los requisitos de NTP 339.088 y preferiblemente ser potable. Está prohibido utilizar agua

²³ (ASTM C150-07, 2019)

²⁴ (ASTM C150-07, 2019)

²⁵ (400.011, 2020 pág. 4)

²⁶ (KOSMATKA, 2004)

²⁷ (ABANTO, 2013 pág. 21)

ácida; minerales, aguas con un contenido de sulfatos superior al 1%, aguas que contienen algas, materia orgánica, aguas residuales, aguas que contienen azúcares o sus derivados. El agua no potable sólo se puede utilizar con la aprobación previa de la inspección si:²⁸

Resistencia del hormigón: La resistencia del hormigón se define como la tensión máxima que un material específico puede soportar sin romperse. Dado que el hormigón está diseñado principalmente para adaptarse a las tensiones de compresión, es la medida de resistencia a estas tensiones la que se utiliza como indicador de su calidad.²⁹

La resistencia se considera una de las propiedades más importantes del hormigón endurecido, que se utiliza comúnmente para aceptarlo o rechazarlo. En general, todas las propiedades del hormigón endurecido están relacionadas con la resistencia, y en muchos casos su cuantificación o calificación depende de su valor. Sin embargo, al diseñar una mezcla de hormigón, siempre debe recordarse que muchos factores, además de la resistencia, pueden afectar otras propiedades.³⁰

Resistencia a compresión: Es la medida máxima de la resistencia axial de las probetas de hormigón. Suele expresarse en kilogramos por centímetro cuadrado (Kg/cm²), a los 28 días, puede usar una edad diferente para la prueba, pero es importante conocer la relación entre la resistencia a los 28 días y la resistencia a una edad diferente. La resistencia de 7 días generalmente se califica como el 75% de la resistencia de 28 días. ³¹

²⁸ (RIVVA, 2013)

²⁹ (KOSMATKA, 2004)

³⁰ (RIVVA, 2013)

³¹ (KOSMATKA, 2004)

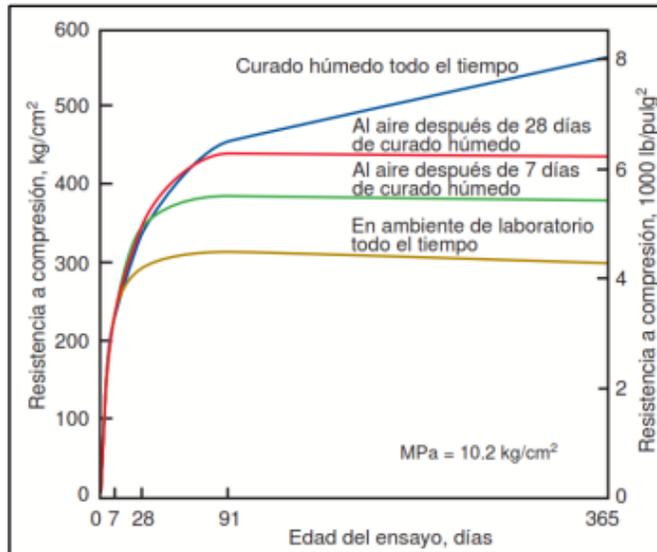


Figura 1. Incremento de la resistencia de compresión respecto a los días de curado. (Kosmatka y otros ,2004)

Resistencia a tracción: El hormigón tiene una fuerza de Tensión muy baja, generalmente esta propiedad no se considera en el diseño de estructuras convencionales. Sin embargo, la tensión es importante cuando se agrieta el concreto debido a la contracción limitada causada por el secado o la caída de temperatura. Por lo general, existe una relación directa entre la resistencia a la tracción y la compresión. Si la resistencia a la compresión disminuye, la resistencia a la tracción también disminuye. Sin embargo, se puede esperar una mejora en la resistencia a la tracción cuando la adherencia entre el agregado y la pasta es favorable.³²

Resistencia a la Flexión: Puede verse como una medida indirecta de la resistencia a la tracción del hormigón. Es una medida de la resistencia a la rotura de una viga o losa de hormigón no reforzado en un momento.³³El módulo de rotura varía del 10% al 20% de la resistencia a la compresión, dependiendo del tipo, tamaño y volumen de agregado grueso utilizado.

³² (Masias, 2018)

³³ (Masias, 2018)

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación y diseño

El tipo aplicada se sustenta en la utilización del conocimiento ya existente con el fin de poder resolver o solucionar problemas concretos que se puedan presentar en la sociedad.³⁴

Por lo tanto, esta investigación es del tipo aplicada, porque se usará técnicas ya dadas como métodos de curado existentes para evaluar la influencia en la resistencia de losa de concreto de $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima 2021.

El Nivel de investigación explicativa van más allá de poder describir algún fenómeno o de establecer una relación entre varios conceptos, es decir, el nivel explicativo está orientado a poder responder las causas de los diferentes fenómenos físicos como también sociales, como lo indica su propio nombre nos da la explicación porque ocurre tales fenómenos o como se relaciona uno dos variables ³⁵

Por lo tanto, el nivel de esta investigación es explicativa, ya que explicará cómo influirá Los métodos de curado en la resistencia de la losa de hormigón de $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima 2021.

Enfoque de investigación, el enfoque cuantitativo se concentra en las mediciones numéricas mediante análisis estadísticos, este se encarga de plantear un problema de estudio determinado y sus preguntas se limitan a cuestiones específicas³⁶. Por ende, el enfoque de esta investigación será cuantitativo porque se obtendrá resultados números de cómo influirá los métodos de curado en la resistencia de concreto de $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima 2021.

El diseño de la investigación es como un plan o estrategia que se implementará para obtener la información necesaria para alcanzar las metas. Se recomienda iniciar una

³⁴ (Bernal, 2010 pág. 15)

³⁵ (Hernández, 2014 pág. 161)

³⁶ (OTERO, 2018 pág. 3)

investigación con un tipo de diseño ya desarrollado previamente, y posteriormente se pueden incluir otros planes si la investigación lo requiere.³⁷

Diseño experimental.

Un término experimental que tiene al menos dos significados: uno general y otro particular.³⁸

Por lo tanto, el enfoque de esta investigación es experimental, porque requiere de intervención del hombre para poder manipular de forma intencional las variables para cumplir con los objetivos que se quieran alcanzar.

3.2. Variables y operacionalización.

Variable independiente, Métodos de Curado

Son aquellos que pueden conservar el concreto húmedo (y en algunos casos a una temperatura favorable) a través de diferentes métodos de curado siempre dándole un correcto procedimiento.³⁹

Variable dependiente: resistencia de losa de concreto de $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$.

La resistencia del hormigón se define como la tensión máxima que un material específico puede soportar sin romperse. Dado que el hormigón está diseñado principalmente para adaptarse a las tensiones de compresión, es la medida de resistencia a estas tensiones la que se utiliza como indicador de su calidad.⁴⁰

3.3 Población, Muestra y Muestreo

La Población.

Es como un "conjunto de todos los individuos (personas, grupos o eventos) en los que se quiere estudiar un fenómeno".⁴¹

³⁷ (Hernández, 2014 pág. 158)

³⁸ (Hernández, 2014 pág. 159)

³⁹ (KOSMATKA, 2004)

⁴⁰ (RIVVA, 2013)

⁴¹ (DANEL, 2016 pág. 12)

Por lo tanto, para esta investigación se estará considerando como población a 54 probetas cilíndricas y 9 vigas prismáticas de concreto de $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

La muestra, es una porción de la población de la zona de estudio, el cual se escoge teniendo principalmente como prioridad las características que distinguen a la población de la que fue tomada.⁴²

Por lo tanto, para este proyecto de investigación tendrá como muestra a 54 muestras cilíndricas y 9 vigas prismáticas. El criterio de selección de la cantidad de muestra es respetando la Norma técnica peruana.

Resistencia a compresión

- ✓ Para el ensayo a compresión se fabricarán 27 probetas de 150 mm de diámetro y 300 mm de altura, según norma NTP 339.034 (2008).

Tabla 1. *Muestras de resistencia a la compresión.*

	Método de curado	7 días	14 días	28 días	Total
MM1	Curado con aditivo Membranil curador.	3	3	3	9
MH1	Curado con mantas húmedas(yute)	3	3	3	9
MC1	Curado Convencional	3	3	3	9
					27

Fuente: Elaboración propia.

Resistencia a tracción

- ✓ Para el ensayo a tracción, se fabricarán 27 probetas de 150 mm de diámetro y 300 mm de altura.

⁴² (GÓMEZ, 2006 pág. 95)

Tabla 1. Muestras de resistencia a tracción

	Método de curado	7 días	14 días	28 días	Total
Mm2	Curado con aditivo Membranil curador.	3	3	3	9
MH2	Curado con mantas húmedas	3	3	3	9
MC 2	Curado Convencional	3	3	3	9
					27

Fuente: Elaboración propia.

Resistencia a flexión

- ✓ Para el ensayo a flexión, se elaboró 9 vigas prismáticas de dimensiones 6" x 6" x 21", según la norma NTP 339.078- 2012.

Tabla 2. Muestras de resistencia a flexión.

	Método de curado	28 días	total
Mm3	Curado con aditivo Membranil curador.	3	9
MH3	Curado con mantas húmedas	3	
MC 3	Curado Convencional	3	

Fuente: Elaboración propia.

El Muestreo

Para este proyecto de investigación corresponde al tipo no probabilístico, porque las muestras serán tomadas de manera intencional o de forma conveniente por el autor para cumplir con los objetivos trazados.⁴³

Las muestras no serán tomadas al azar, sino que nos basaremos en la Norma Técnica Peruana en la cual indica que se necesita de 3 probetas de concreto a los 7, 14 y 28 días.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Las técnicas de recopilación de datos, son todos los procedimientos técnicos que se emplean para el registro de observaciones.⁴⁴

⁴³ (Hernández, 2014 pág. 176)

⁴⁴ (GIL, 2016 pág. 19)

La técnica que se usará en esta investigación es la Observación directa

Los instrumentos de recolección de datos, es el medio o formato donde será recopilada la información obtenida para que pueda ser estudiada y analizada por el investigador.⁴⁵ Por lo tanto, para la presente investigación se usará el instrumento fichas técnicas de recolección de datos elaboradas por el autor.

Tabla 3 .Instrumentos de recolección de datos.

Ficha N°1	Para la dimensión métodos de curado	ver anexo (3)
Ficha N°2	Para la dimensión Resistencia a comprensión	ver anexo (3)
Ficha N°3	Para la dimensión Resistencia a Tracción	ver anexo (3)
Ficha N°4	Para la dimensión Resistencia a Flexión	ver anexo (3)

Fuente: preparación propia.

La validez, se define como todos instrumentos usados para la recolección de datos para una investigación deben ser validadas por juicio de especialistas.⁴⁶

La validez de este trabajo se llevará a cabo por un juicio de 3 expertos, especialmente ingenieros especialistas en el tema que validarán los instrumentos y los cuales certificarán que dichos instrumentos realizados tienen coherencia con el trabajo de investigación y es válido.

Rangos	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Figura 2. Rangos de validez de juicio de expertos.

⁴⁵ (ARIAS, 2016 pág. 68)

⁴⁶ (Reyes, 2006 pág. 153)

La confiabilidad, es el grado de confiabilidad que se tiene en los resultados obtenidos, si trata de ensayos en laboratorio, estas deben contar con la certificación de confiabilidad y si usa otra técnica esta debe tener confiabilidad suficiente para tomar los resultados para su análisis.⁴⁷ Para que los resultados del experimento sean confiables se tendrá el certificado de calibración de los ensayos que se realizarán.

3.5 Procedimiento.

Fase 1: Adquisición de materiales.

- Arena gruesa: Se debe tener en cuenta que la cantera de extracción de agregados cumpla con los estándares estipulados en la Norma Técnica Peruana, de pureza, granulometría, limpieza y acopio, así mismo su respectiva certificación. Además, se tiene que tener mucho cuidado en el acopio, acarreo y traslado no se debe contaminar.
- Piedra chancada: debe cumplir con los requisitos del reglamento de la Norma Técnica Peruana, para su extracción, su calidad, el acopio y traslado.
- Cemento Portland: será el tipo requerido según diseño de mezcla y que sea de $F'c=210 \text{ kg /km}^2$.
- Agua: se utilizará un agua limpia, libre de impurezas.

Fase 2: se realiza el diseño de la mezcla de losas de hormigón para un $F'c=210 \text{ kg /km}^2$.

Fase 3: se realizará el vaciado de los 54 testigos para realizar los ensayos de compresión y tracción y 9 vigas prismáticas para la resistencia a flexión.

Fase 4: se procederá a realizar los 3 distintos tipos de curado, cuando el concreto se haya endurecido lo suficiente en los 7, 14 y 28 días.

-Curado Convencional: se utilizará arena gruesa en los extremos de la losa y se estará echando agua constantemente ya que hay que tener cuidado que no se seque la superficie a curar ya que podría ocasionar fisuras.

⁴⁷ (Reyes, 2006 pág. 155)

- Curado por mantas húmedas: se usará cubiertas de tela saturada con agua como arpillera, tapetes de algodón o edredones para retener la humedad. Se debe tener en cuenta el cuidado de limpieza de las mantas y enjuagar para que no despinten el concreto, además se debe tener la cubierta constantemente húmeda, cubriendo totalmente toda el área de concreto a curar incluido los bordes de la loza.

-Curado con compuestos formadores de película: se utilizará un compuesto con elementos que genere una aplicación homogénea y total de preferencia que sea de tipo transparente para que facilite la verificación visual del área cubierta.

Esta aplicación genera una película protectora sobre la superficie del concreto que evita la evaporación de agua del concreto facilitando la humedad permanente durante el secado.

Fase 5: una vez que las muestras estén curadas correctamente se pasará a realizar los ensayos correspondientes según las muestras y en el tiempo de 7, 14 y 28 días para obtener la resistencia a compresión, tracción y flexión.

Fase 6: se realizará las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación.

3.6 Método de Análisis de Datos.

Para el presente proyecto de investigación se usará la estadística descriptiva debido a que este método es de fácil entendimiento para el análisis de resultados a través de tablas y gráficos.

Por lo tanto, se elaborarán tablas de comparación para las muestras propuestas y de esa manera obtener los resultados y ser capaz de sacar conclusiones y recomendaciones.

3.7 Aspectos Éticos

Todo trabajo de investigación debe ser realizado respetando los derechos de autores, y esto se logra citándolos en todo el proceso de la investigación.

Para tener la veracidad del proyecto de investigación y medir la originalidad y evitar la copia, se usará los servicios del Turnitin, los cuales el grado de similitud debe ser menor o igual al 25% de similitud.

IV. RESULTADOS

4.1. Descripción del área de estudio:

Nombre de la tesis:

“Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto $F'c = 210$ kg / cm², Lima - 2021”

Ubicación política.

Lima Metropolitana es la capital del Perú. Está ubicado en la costa central



Figura 3. Mapa Político del Perú



Figura 4. Mapa de la Región Lima

Ubicación de proyecto.

El proyecto está ubicado en el departamento de Lima, provincia de Lima.



Figura 5. Mapa de provincia de Lima



Figura 6. Mapa de Lima metropolitana

Límites:

En el norte: con la provincia de Huaral, en el Sur: con la provincia de Cañete, en el oriente: con la provincia de Canta y la provincia de Huaroachirí y por el oeste: con la provincia procesal del Callao y el Océano Pacífico.

Posición geográfica

Lima está ubicada en el desierto costero del Perú, en la falda de la vertiente occidental de los Andes centrales del Perú. Con las siguientes coordenadas geográficas; $12^{\circ}03'00''S$ $77^{\circ}02'00''O$ y su altitud es media de 161 m.s.n.m, además posee una superficie total de 2672,28 km². Hasta el 2020 su población es de 9 674 755 habitantes.

Vías de acceso.

Ruta terrestre. La capital está conectada con todas las ciudades de la costa por la moderna Carretera Panamericana, que corre paralela al mar.

Ruta Aérea. Lima es la puerta de entrada al Perú. El Aeropuerto Internacional Jorge Chávez tiene conexiones aéreas con las principales ciudades del mundo.

Ruta marítima. El Puerto del Callao es el más importante del país y uno de los más transitados del Pacífico Sur.

Resultados de laboratorio.

A continuación, se detallarán los resultados de los ensayos de laboratorio que se explicaron al inicio de proyecto de investigación de los cuales son ensayo de resistencia a la compresión del concreto endurecido, ensayo de resistencia a tracción y ensayo de resistencia a flexión, basándose en las normas técnicas peruanas 339.034, 339.084 y 339.078 respectivamente y curados respectivamente con el método de curado convencional(sumergido en agua), método de matas húmedas (yute) y con curador membrasil reforzado.

Ensayo de resistencia compresión del concreto $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$.

Para este ensayo se elaboraron 3 probetas para cada curado, es decir, para el curado convencional (Inmersión), curado con aditivo (curador membrasil reforzado) y el curado con mantas húmedas (yute) teniendo un total de 27 probetas. Así mismo se sometieron a la rotura a los 7, 14 y 28 días. A continuación, se podrá apreciar los resultados obtenidos.

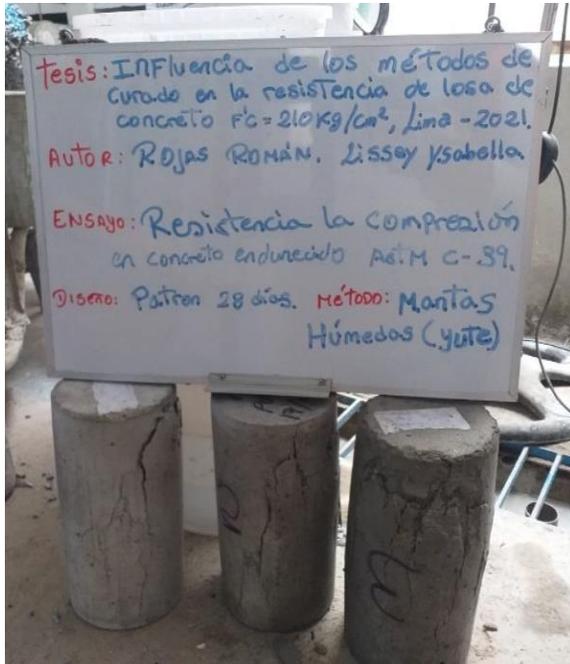


Figura 8. Rotura de testigos curados con mantas húmedas (yute).

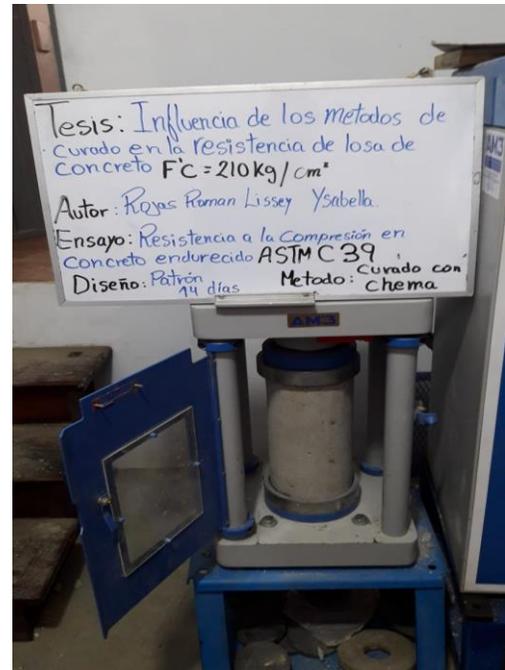


Figura 7 . Rotura de testigos curados con curador membranil reforzado.

Tabla 4. Resistencia a la compresión (kg/cm²).

Concreto F'c = 210kg/cm ²	Resistencia a la compresión (kg/cm ²)				Resistencia a la compresión promedio (%)		
	0	7	14	28	7 días	14 días	28 días
Métodos de curado							
Curado Convencional (Inmersión)	0	224.3	252.3	267.3	106.8%	120.1%	127.29%
Curado con aditivo (Curador membranil reforzado)	0	202.7	208.0	235.3	96.5%	99.0%	112.05%
Curado con mantas Húmedas (Yute)	0	193.3	217.0	255.7	92.0%	103.3%	121.76%

Fuente: Elaboración propia.

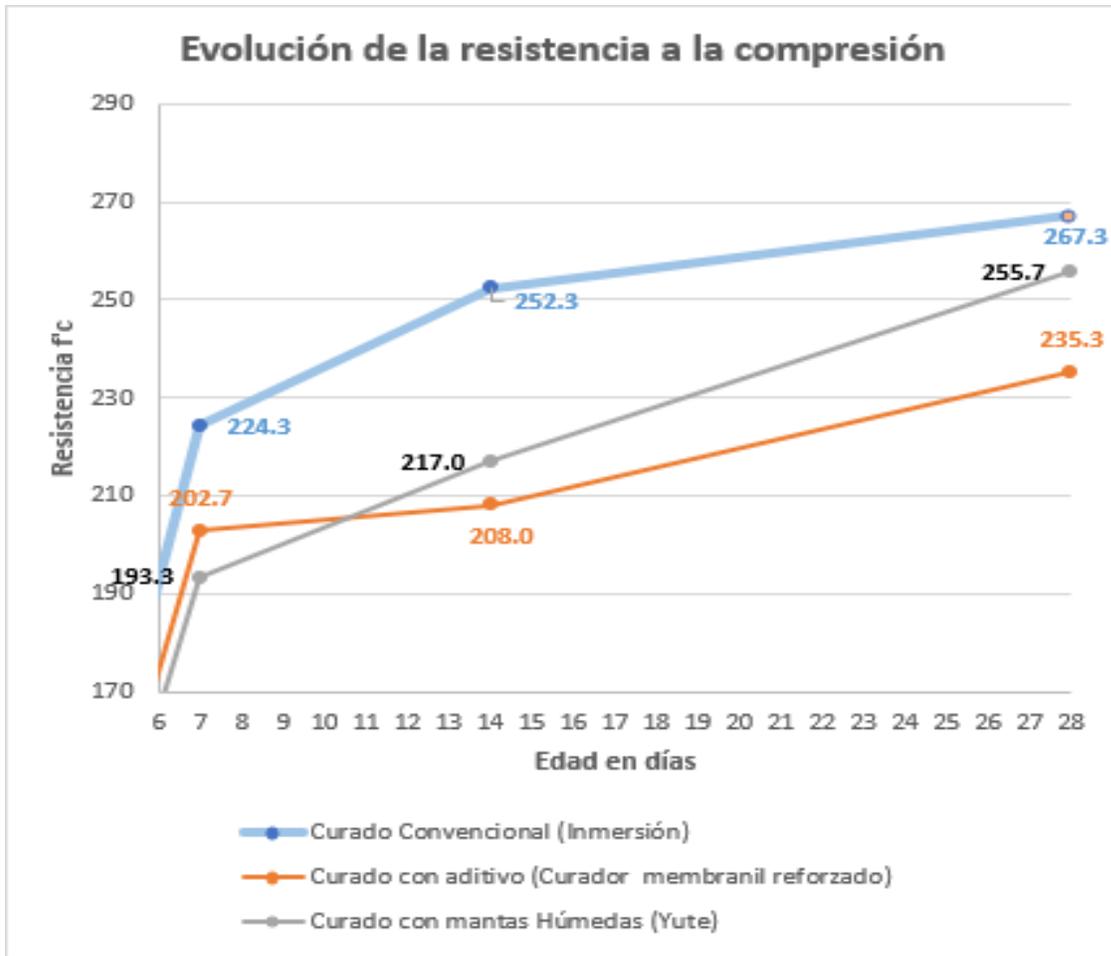


Gráfico 1. Evolución de la resistencia a compresión (kg/cm²)

En el gráfico 1 se puede observar que la resistencia a compresión de las probetas de concreto que fueron curadas con el curado convencional (inmersión) es mayor a la resistencia del curado con aditivo y con mantas húmedas, además a los 7 días el curado con aditivo la resistencia obtenida fue mayor que el curado con mantas húmedas llegando a un resistencia a compresión promedio de 96.5% y 92.05% respectivamente, sin embargo a los 28 días el curado con mantas húmedas alcanzó una resistencia a compresión mayor del curado con aditivo obteniendo a los valores de 121.76% y 112.05 % respectivamente.

Ensayo de resistencia a tracción del concreto.

Para llevar a cabo este ensayo se elaboraron 27 probetas, luego se realizó los curados curado convencional (Inmersión), curado con aditivo (curador membranal reforzado) y el curado con mantas húmedas (yute). Así mismo se sometieron a la rotura a los 7, 14 y 28 días. A continuación, se podrá apreciar los resultados obtenidos.

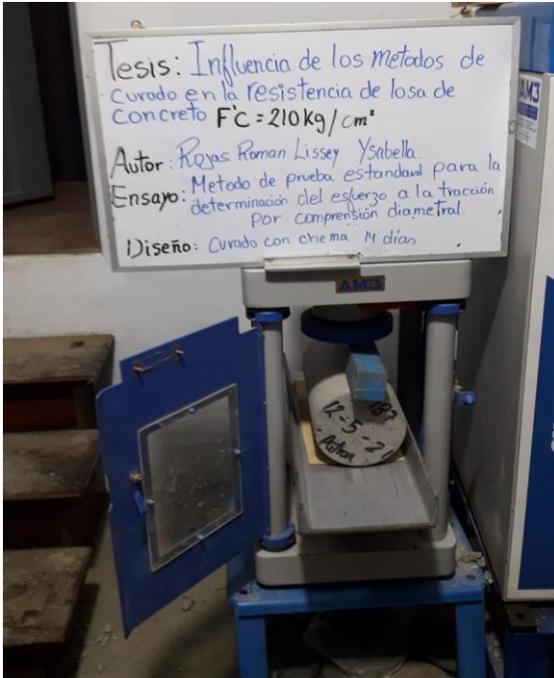


Figura 10. Ensayo a Tracción

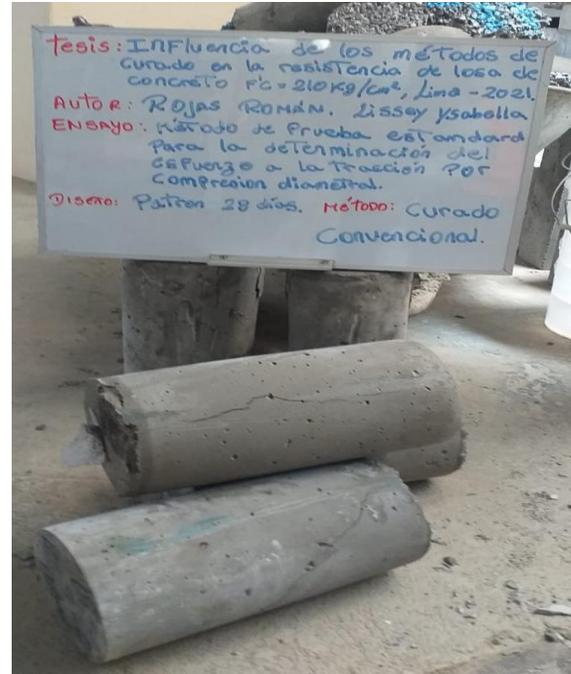


Figura 9. Rotura de testigos de concreto

Tabla 5. Resistencia a tracción (kg/cm²).

Métodos de curado	Resistencia a tracción (kg/cm ²)			
	0	7	14	28
Curado Convencional		17.4	18.2	19.5
Curado con aditivo (Curador membranal reforzado)	0	15.2	16.7	17.8
curado con mantas Húmedas (Yute)	0	14.9	16.6	16.9

Fuente: Elaboración propia.

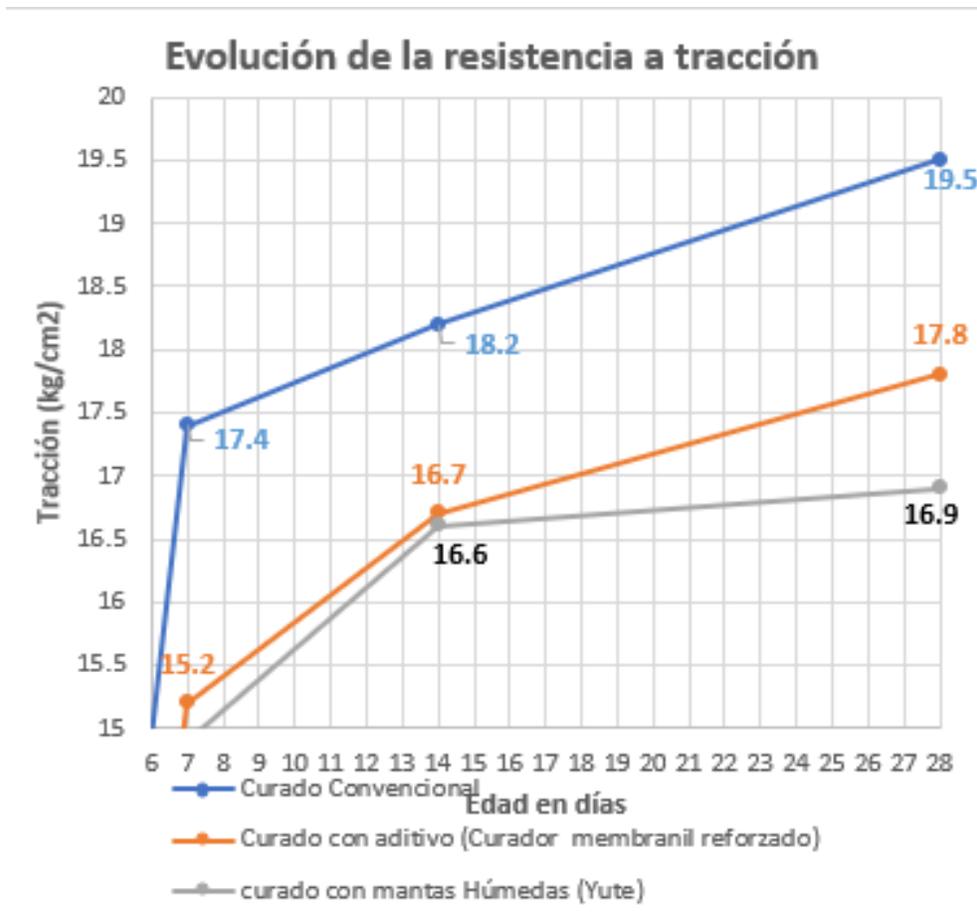


Gráfico 2. Evolución de la resistencia a tracción.

En el gráfico 2 se puede apreciar que los testigos curados con el curado convencional (inmersión) es mayor la resistencia de tracción del curado con aditivo y con mantas húmedas, manteniendo las diferencias en los días 7, 14 y 28. Obteniendo los resultados a 28 días de 19.5 Kg/cm², 17.8 Kg/cm² y 16.9 Kg/cm² respectivamente, a los 14 días los siguientes resultados 18.2 Kg/cm², 16.7 Kg/cm² y 16.6 Kg/cm² respectivamente y los resultados obtenidos a los 7 días fueron 17.4 Kg/cm², 15.2 Kg/cm² y 14.9 Kg/cm² respectivamente.

Ensayo de resistencia a Flexión del concreto.

Para llevar a cabo este ensayo se elaboró 3 vigas para cada método de curado, curado convencional (Inmersión), curado con aditivo (curador membranal reforzado) y el curado con mantas húmedas (yute) obteniendo un total de 9 vigas. Así mismo se sometieron a la rotura a los 28 días. A continuación, se podrá apreciar los resultados obtenidos.

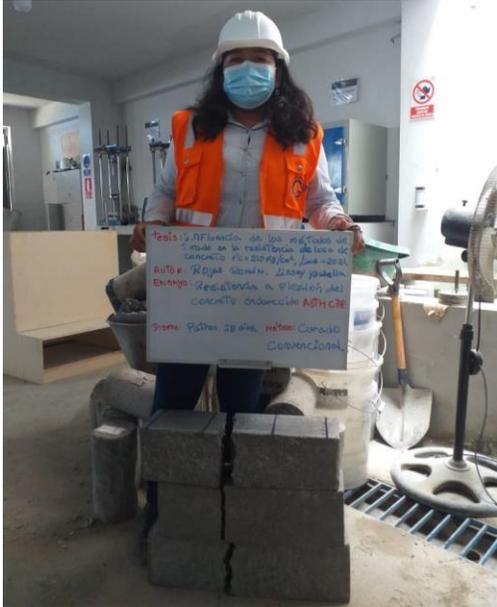


Figura 12. Vigas sometidas a flexión

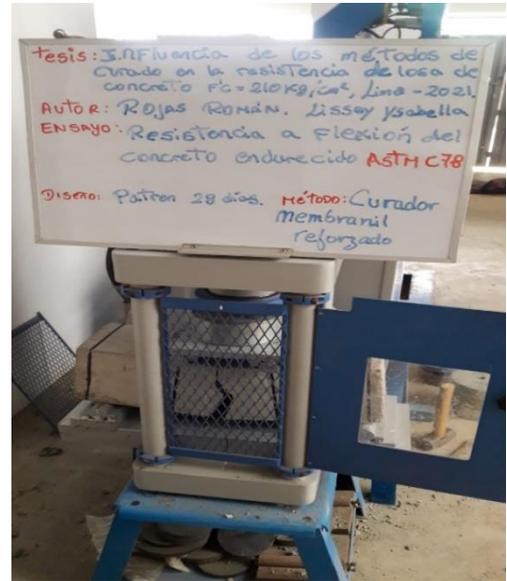


Figura 11. Ensayo a Flexión.

Tabla 6. Resistencia a Flexión kg/cm².

Resistencia a flexión a los 28 días de edad					
N° Viga	Métodos de curado	Edad en días	Luz libre entre apoyos	Resistencia a flexión (kg/cm ²)	Resistencia a flexión (kg/cm ²)
01	Curado Convencional (Inmersión)	28	45	40	40.7
02		28	45	41	
03		28	45	41	
04	Curado con aditivo (Curador membranal reforzado)	28	45	30	29.3
05		28	45	28	
06		28	45	30	
07	Curado con mantas Húmedas (Yute)	28	45	31	32.7
08		28	45	31	
09		28	45	36	

Fuente: Elaboración propia.

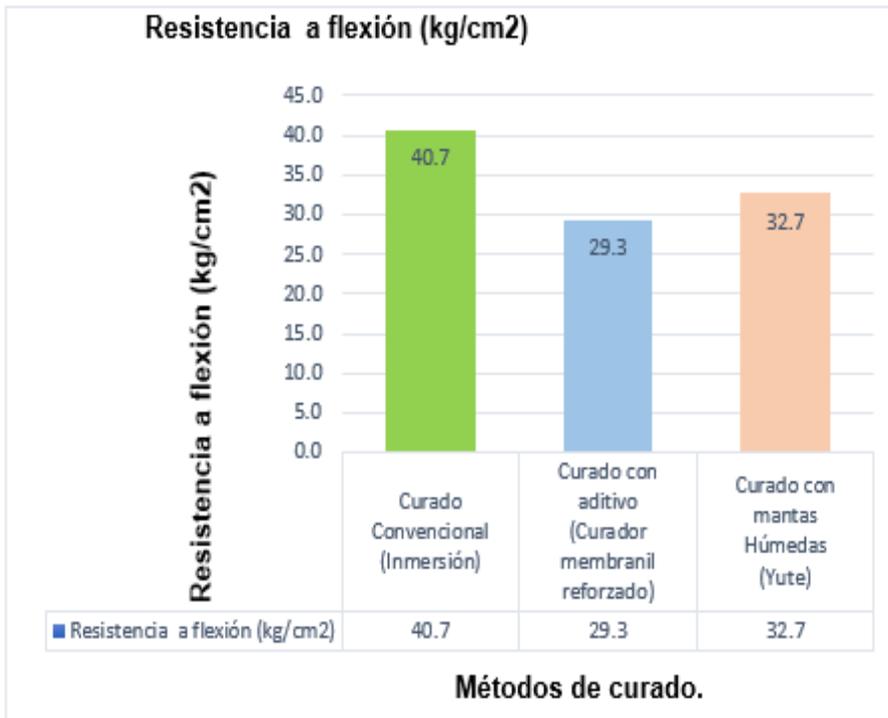


Gráfico 3. Resistencia a Flexión.

En el gráfico 3 se puede observar que el curado convencional (inmersión) obtuvo un resultado de 40.7 Kg/cm², seguidamente el curado con mantas húmedas con 32.7 Kg/cm² y el curado con aditivo (curador membranal reforzado) con 29.3 Kg/cm².

V. DISCUSIÓN

El proyecto de investigación se planteó evaluar de qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia a compresión de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima-2021, utilizando los métodos de curado convencional (inmersión), curado con aditivo y curado con mantas húmedas (yute), de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados promedio a los 28 días, 267.3 Kg/cm^2 , 235.3 Kg/cm^2 y 255.7 Kg/cm^2 respectivamente, de la misma manera se expresa en porcentajes los resultados 127.29% , 112.05% y 121.76% . Así mismo respecto al antecedente según **Loya** (2017), obtuvo los siguientes resultados promedio a los 28 días utilizando los mismos métodos de curado, 459.32 kg/cm^2 , 342.47 kg/cm^2 y 381.95 kg/cm^2 respectivamente; así mismo los valores expresados en porcentajes son los siguientes 156.23% , 116.49% y 129.91% . De acuerdo a lo expuesto ambas investigaciones comparten resultados ya que el método que alcanzó una mayor resistencia fue el curado convencional, seguido por el curado con mantas húmedas y finalmente el curado con aditivo. Los aportes de **Horna** (2018), que utilizó 2 métodos igual que el trabajo de investigación obtuvo los siguientes valores con aditivo membranal reforzado 297 Kg/cm^2 , curado convencional alcanzó una resistencia de 282 Kg/cm^2 . De acuerdo, a lo expuesto el autor no comparte los mismos resultados ya que el curado con aditivo alcanzó una resistencia mayor promedio a los 28 días. A continuación, se podrá apreciar los gráficos de resistencia a compresión tanto del presente proyecto de investigación como las de la tesis antes mencionada.

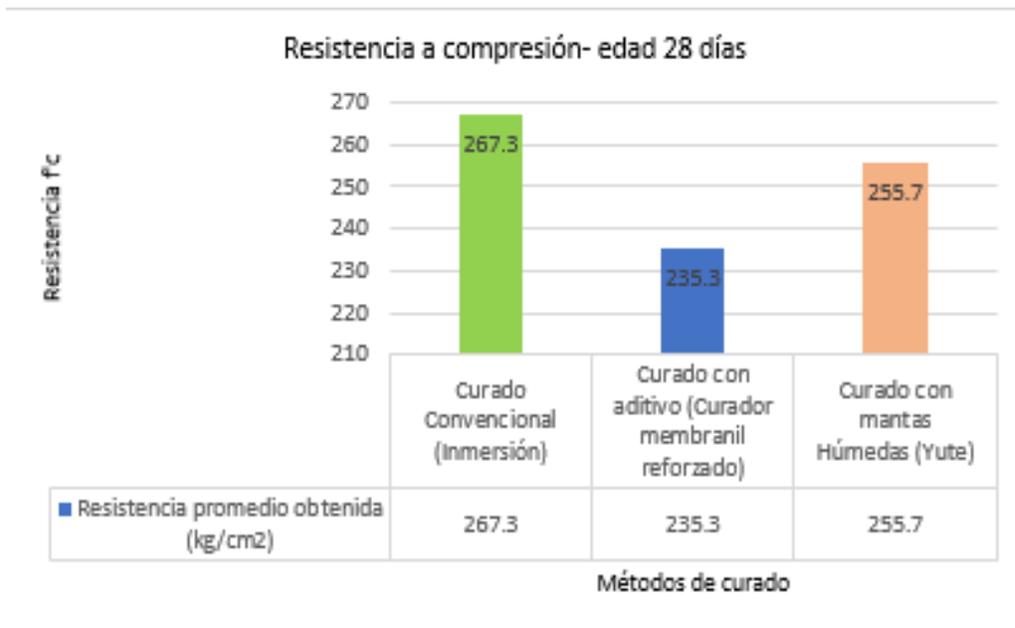


Gráfico 4. Resistencia promedio a la compresión- 28 días.

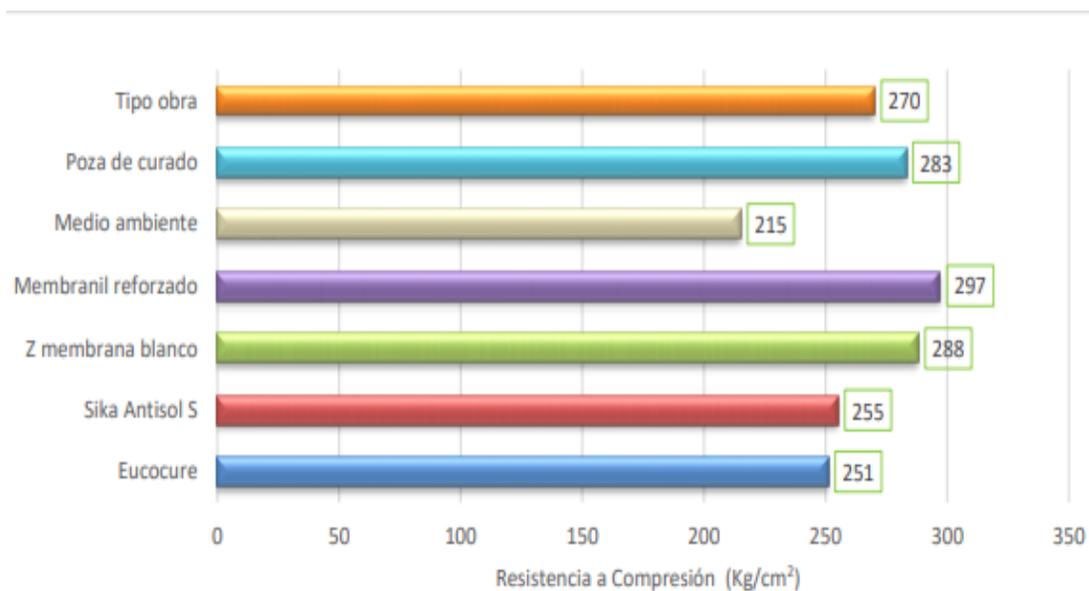


Gráfico 5. Resistencia a compresión vs curado a 28 días- Horna (2018).

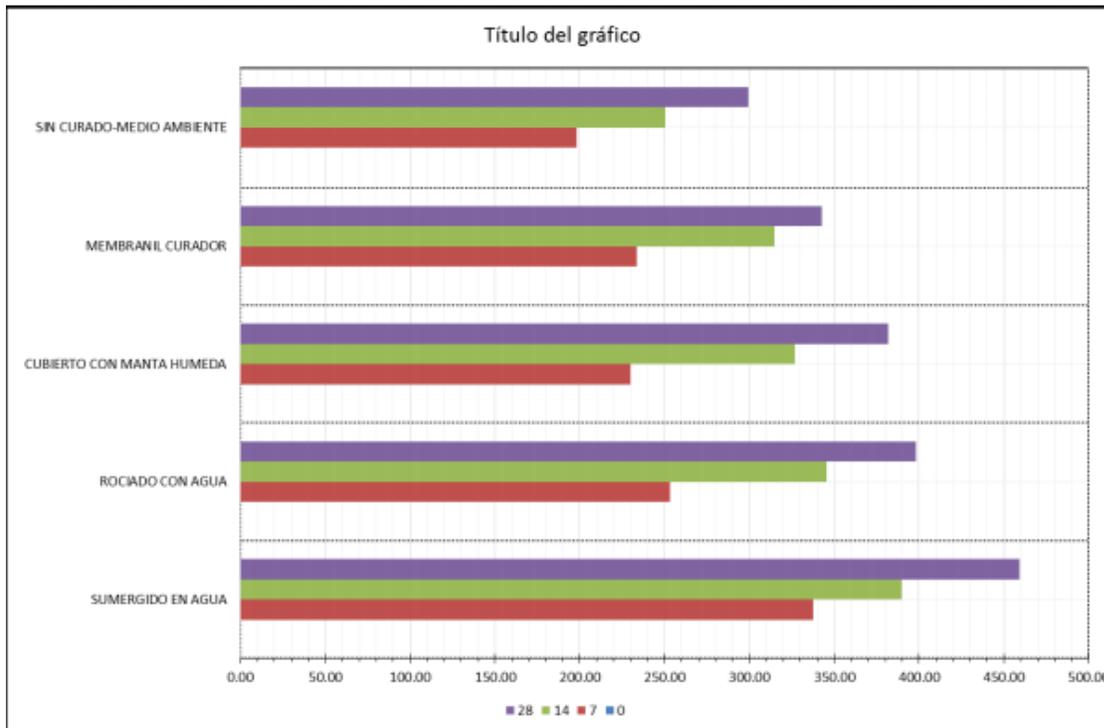


Gráfico 6. Resistencia a la compresión - Loya (2017).

En lo que respecta a la resistencia a tracción, el proyecto de investigación se planteó evaluar de qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia a tracción de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima- 2021, utilizando los métodos de curado convencional (inmersión), curado con aditivo y curado con mantas húmedas (yute), de los cuales se obtuvieron los siguientes resultados promedio a los 28 días, 19.5 Kg/cm^2 , 17.8 Kg/cm^2 y 16.9 Kg/cm^2 respectivamente, asimismo según Gokul, Arun y Arunachalam (2016), para la siguiente resistencia a tracción mediante el método de curado por inmersión se logró los siguientes resultados 1.63 N/mm^2 y por el método de mantas húmedas se obtuvo 1.54 N/mm^2 . De acuerdo a lo expuesto ambas investigaciones comparten los mismos resultados, el método que alcanzó una mayor resistencia a la tracción fue el método de inmersión seguido por el método con mantas húmedas. A continuación, se podrá apreciar los gráficos de resistencia a tracción tanto del presente proyecto de investigación como la de la tesis antes mencionada.



Gráfico 7. Resistencia a tracción promedio- 28 días.

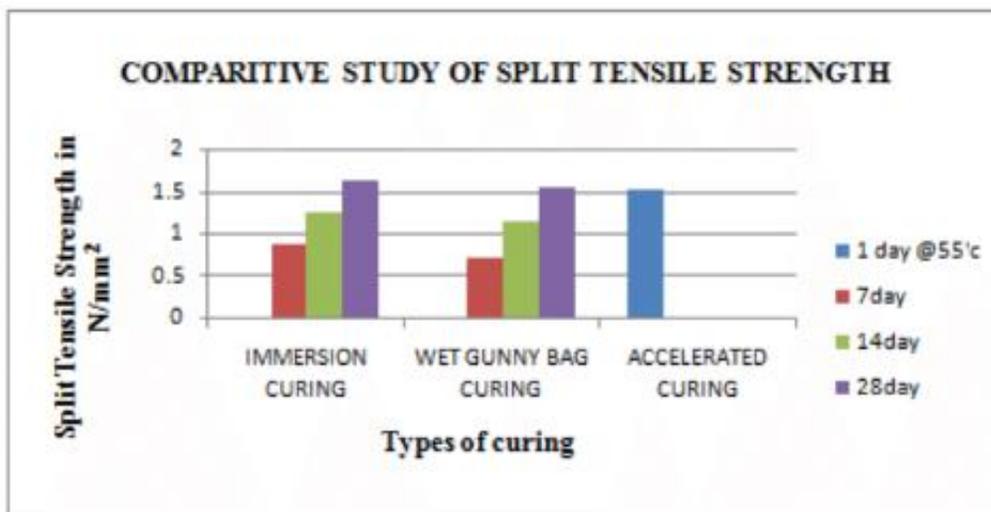


Gráfico 8. Resistencia a tracción- Gokul, Arun (2016)

En lo que respecta a la resistencia a flexión, el proyecto de investigación se planteó Evaluar de qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia a flexión de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima- 2021, utilizando los métodos de curado convencional (inmersión), curado con aditivo y curado con mantas húmedas (yute), de

los cuales se obtuvieron los siguientes resultados promedio a los 28 días, 40.7 kg/cm², 29.3 kg/cm² y 32.7 kg/cm² respectivamente. Asimismo, según Peña y López (2019) obtuvieron los siguientes resultados en el curado por inmersión 4.10 Mpa, curado con aditivo anti sol 3.23 Mpa y de las vigas sin ningún método de curado alcanzó 2.49 Mpa. De acuerdo a lo expuesto ambas investigaciones comparten los mismos resultados, el método que alcanzó una mayor resistencia a flexión fue el método de inmersión seguido por el método con mantas húmedas y finalmente el curado con aditivo. A continuación, se podrá apreciar el gráfico de resistencia a tracción de la tesis antes mencionada.

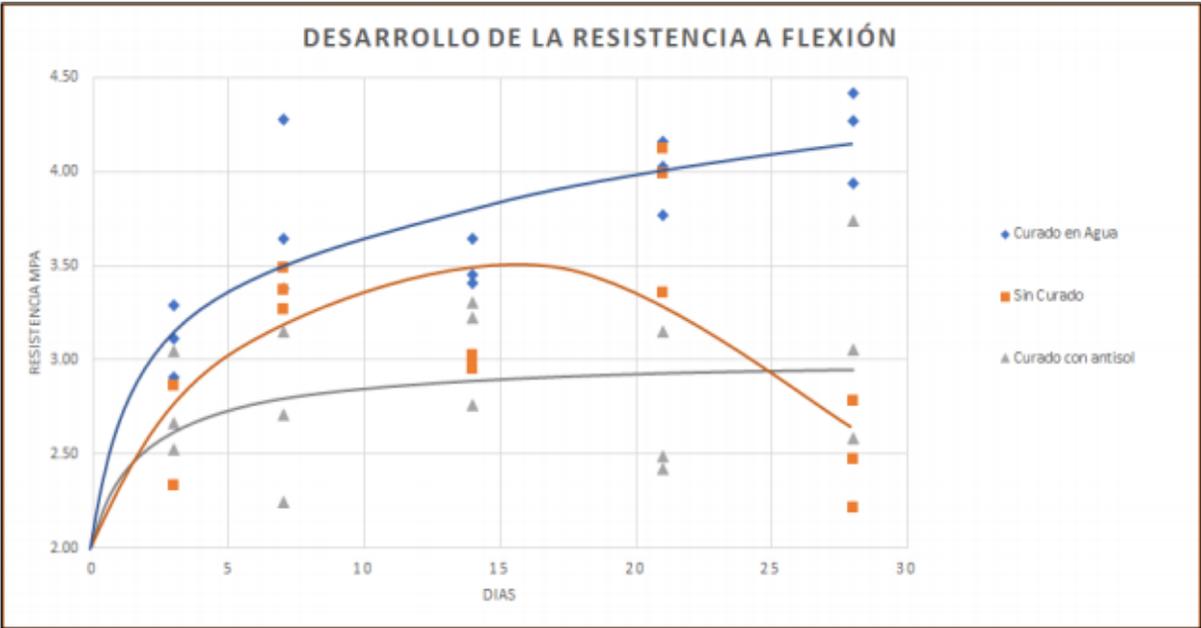


Gráfico 9. Desarrollo de resistencia a flexión - Peña y López (2019)

VI. CONCLUSIONES

1. El método que obtuvo mayor resistencia a la compresión fue el curado convencional (inmersión) respecto al curado con aditivo y curado con mantas húmedas, llegando a los resultados de 127.29%, 112.05% y 121.76% respectivamente, sin embargo, los 3 métodos de curado cumple con la norma NTP 339.034 ya que a los 28 días pasan el 100 %.
2. Con respecto al ensayo a tracción el curado que alcanzó un mayor resistencia fue el curado convencional (inmersión) con los siguientes valores 17.4 Kg/cm² a los 7 días, 18.2 Kg/cm² a los 14 días y 19.5 Kg/cm² a los 28 días, seguido por el curado con aditivo obteniendo los siguientes resultados 15.2 Kg/cm² a los 7 días, 16.7 Kg/cm² a los 14 días y 17.8 Kg/cm² a los 28 días y finalmente el curado con mantas húmedas es el que obtuvo una menor resistencia a tracción con los siguientes valores 14.9 Kg/cm² a los 7 días , 16.6 Kg/cm² a los 14 días y 16.9 Kg/cm² a los 28 días.
3. El método que obtuvo una menor resistencia a flexión fue el curado con aditivo obteniendo el resultado de 29.3 Kg/cm², seguido por el método curado con mantas húmedas obteniendo un resultado de 32.7 Kg/cm²y el método que obtuvo una mayor resistencia a flexión fue el curado convencional (inmersión) con los siguientes valores 40.7 Kg/cm².

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda hacer investigaciones y que se evalúe el tema económico, para ver qué método es más factible, ya que por el tema de norma los tres métodos estudiados cumplen con la NTP 339.034 y llegan a su resistencia de compresión estudiada $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.
2. Se recomienda utilizar el método de curado convencional para tener un concreto normado, ya que es el que obtuvo una mayor resistencia a tracción cumpliendo con la NTP 339.084.
3. Se recomienda hacer más investigaciones sobre la influencia de los métodos de curado en el concreto e incluir la resistencia a flexión, ya que no existen antecedentes estudiando dicha resistencia.

REFERENCIAS.

Afaf M. O. Wedatalla, Yanmin Jia, and Abubaker A. M. Ahmed. Curing Effects on High-Strength Concrete Properties. *Revista Hindawi* [en línea]. 6 marzo 2019, vol. 2019 [Fecha de consulta: 10 de abril del 2021].

Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2019/1683292>

ABANTO, Flavio. *Tecnología del Concreto*. Lima: Editorial San Marcos, 2017. [Fecha de consulta: 05 de octubre de 2020].

Disponible en: <http://crai.ucvlima.edu.pe/biblioteca/PortalBibliotecaConsultaLibre.aspx>

ISBN: 0978612315463

ACI 308R-01: *Guide to Curing Concrete*. ACI Committee 308. [Fecha de consulta: 05 de abril de 2021].

Disponible en http://dl.mycivil.ir/dozanani/ACI/ACI%20308R-01%20R08%20Guide%20to%20Curing%20Concrete_MyCivil.ir.pdf.

ARIAS, Fidias. *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica* [en línea]. 6.^a ed. Caracas: Editorial Episteme, C.A., 2016. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2020].

Disponible en: <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACION-C3%93N-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>

ISBN: 980-07-8529-9

ASTM C1315, *Standard Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds Having Special Properties for Curing and Sealing Concrete*, 2019. Volumen 04.02. [Fecha de consulta: 04 de abril de 2021].

Disponible en: <https://www.astm.org/Standards/C1315.htm>

ASTM C150-07. Especificación Normalizada para Cemento Portland. [Fecha de consulta: 04 de abril de 2021].

Disponible en: <https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C150-07-SP.htm>

BALKRISHAN , Panwar y SANJEEV, Gil. To study effect Of Different Curing Methods on the Compressive Strength of Concrete. International Journal of Scientific & Engineering Research. October-2017, volume 8, Issue 10. Pages 30-35. [fecha de consulta: 20 de mayo del 2021].

ISSN 2229-5518

Disponible en: <https://www.ijser.org/researchpaper/To-study-effect-Of-Different-Curing-Methods-on-the-Compressive-Strength-of-Concrete.pdf>

CÁRDENAS, Néstor y ROBLES, Sara. Comparación de la resistencia del concreto normal a la compresión, mediante el proceso de curado por el método de hidratación directa o inmersión vs exudación por recubrimiento en vinipel. Tesis (Ingeniero Civil). Bogotá C.D: Universidad católica de Colombia,2013.

Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/8269/4/DOCUMENTO%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>.

CORRALES, Rosita. Efecto del tipo de curado en la resistencia a compresion, en el cambio de longitud y retención de agua de un concreto hidraulico. Tesis (Licenciatura en Ingenieria Civil). Costa Rica: Universidad de costa Rica, 2018.

Disponible en: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/6558/1/43412.pdf>

CUELLAR, Julio y SEQUEIROS, Walker. Influencia del curado en la resistencia a la compresión del concreto preparado con cemento portland tipo i y cemento puzolánico tipo ip en la ciudad de Abancay – Apurímac. Tesis (Ingeniero Civil). Abancay: Universidad Tecnológica de los andes,2017.

Disponible en: <http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/106/Tesis-Influencia%20del%20curado%20en%20la%20resistencia%20a%20la%20compresi%C3%B3n%20del%20concreto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

CONTRERAS, Stefany y VELAZCO, Cristian. "Análisis comparativo del método de curado en especímenes de losas de concreto simple, simulando condiciones constructivas de obra en la ciudad de Arequipa. Tesis (Ingeniero Civil). Arequipa: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA, 2018.

Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5522/ICcoustr.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

COMITÉS Técnicos de Normalización (CTN) (Perú). Norma Técnica Peruana NTP 339.088.2006 Lima: Comités Técnicos de Normalización, 2006. 18 pp. [Fecha de consulta: 04 de abril de 2021].

COMITÉS Técnicos de Normalización (CTN) (Perú). Norma Técnica Peruana NTP 400.011.2020. Lima: Comités Técnicos de Normalización, 2020. 18 pp. [Fecha de consulta: 04 de octubre de 2020].

COMITÉS Técnicos de Normalización (CTN) (Perú). Norma Técnica Peruana NTP 339.034.2008 Lima: Comités Técnicos de Normalización, 2008. 18 pp. [Fecha de consulta: 04 de octubre de 2020].

COMITÉS Técnicos de Normalización (CTN) (Perú). Norma Técnica Peruana NTP 400.011.2020. Lima: Comités Técnicos de Normalización, 2020. 18 pp. [Fecha de consulta: 04 de octubre de 2020].

COMITÉS Técnicos de Normalización (CTN) (Perú). Norma Técnica Peruana NTP 400.037:2014. Lima: Comités Técnicos de Normalización, 2014. 18 pp. [Fecha de consulta: 04 de octubre de 2020].

DANEL, Octavio. Metodología de la investigación. Los primeros pasos. *Universidad de Ciencias Médicas de La Habana*, 2016 [en línea]. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2020].

Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/301341401>

GARÍN, Lucía, SANTILLI, Adrián, PEJOJA, Eduardo. Influence of concrete curing on concrete compressive strength: an experimental study. *Memoria de Trabajos de Difusión Científica y Técnica* [en línea]. Julio- Setiembre 2012, n°10. [Fecha de consulta: 3 de octubre del 2019].

Disponible en http://www.um.edu.uy/docs/9_influencia_del_curado_resistencia_compresion_del_hormigon.pdf.

ISSN (en línea): 1688-9584

Guía básica para el curado de concreto (2019), Colombia. *Euclid group Toxement* [en línea]. 2019, [Fecha de consulta: 10 de abril del 2021].

Disponible en https://www.toxement.com.co/media/3931/curado_concreto-comprimido.pdf

GOKUL, T, ARUN, M Y ARUNACHALAM, N. Effects of Different Types of Curing on Strength of Concrete. *Revista Internacional de Investigación Innovadora en Ciencia, Ingeniería y Tecnología*. [en línea]. Febrero 2016, N°2, vol. 5 [Fecha de consulta: 10 de octubre del 2019].

Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/307432863_Effects_of_Different_Types_of_Curing_on_Strength_of_Concrete.

ISSN(Online): 2319-8753.

GIL, Juan. Técnicas e Instrumentos para la recogida de Información [en línea]. Madrid: Editorial UNED, 2016. [Fecha de consulta: 11 de octubre de 2020].
Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=ANrkDAAAQBAJ&printse>

c=frontcover#v=onepage&q&f=false

ISBN: 978-843-62-7128-7

GÓMEZ, Marcelo. Introducción a la metodología de la investigación científica [en línea].

Córdoba: Editorial Brujas, 2006. [Fecha de consulta: 11 de octubre de 2020].

Disponibile en: <https://books.google.com.pe/books?id=9UDXPe4U7aMC&printse>

c=frontcover#v=onepage&q&f=false

ISBN: 987-591-026-0

HORNA, José. Influencia de los curadores, tiempo de curado y número de capas en la superficie del concreto sobre la resistencia a compresión, Trujillo 2018. Tesis (Ingeniero Civil).

Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2018, 154pp.

Disponibile en:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14969/Horna%20Barriga%20Jos%c3%a9%20Alberto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. 4ta Ed. México: McGraw-Hill, 2007.

ISBN: 978-970-10-5753-7.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la investigación [en línea]. 6.a ed. México: McGraw-Hill, 2014 [fecha de consulta: 28 de mayo del 2019]. Disponible en:

https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

ISBN: 978-1-4562-2396-0.

JACOBO, Ana. "influencia del curado dl concreto con agua y curado artificial en la resistencia a comprensión del concreto". Tesis (Ingeniero Agrícola). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2019.

Disponible en:
[http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/12326/J%
c3%a1cobo%20Alc% c3%a1ntara%2c%20Ana%20Kelly.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/12326/J%c3%a1cobo%20Alc% c3%a1ntara%2c%20Ana%20Kelly.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

JERZY Z. Zemajtis, Ph.D. Role of Concrete Curing. Portland Cement Association Portland Cement Association, 2019.

Disponible en <https://www.cement.org/learn/concrete-technology/concrete-construction/curing-in-construction>.

KOSMATKA, Steven, y otros. Diseño de control de mezclas de concreto. EE.UU.: Portland Cement Association., 2004. 448pp.

ISBN: 0-89312-233-5.

LIZARAZO, Juan, SALAS, Andrés y ESCOBAR, Diego. Efecto del curado en las propiedades de mezclas de concreto con altos contenidos de escoria de hierro. Revista información tecnológica. [en línea]. Febrero 2016, N°6, vol. 27 [Fecha de consulta:10 de mayo del 2021].

ISBN: 0718-0764

Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642016000600017&lng=n&nrm=iso

LOYA, Lizbeth. Evaluación de la resistencia a la compresión del curado de concreto en obra y laboratorio, en el distrito de Yanacancha, pasco – 2017. Tesis (Ingeniero Civil). Cerro de Pasco: Universidad nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de ingeniería escuela de formación profesional de ingeniería civil, 2018.

Recuperado en:
<http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/867/1/TESIS%20CURADO%20DEL%20CONCRETO%20FINAL%20OK%20-%20LFLO.pdf>

MASIAS, Kimberly. Resistencia a la flexión y tracción en el concreto usando ladrillo triturado como agregado grueso. Tesis (Ingeniero Civil). Piura: Universidad de Piura,2018, 119pp.

MONOBANDA, Carlos. El curado del hormigón y su incidencia en las propiedades mecánicas finales. Tesis (Ingeniero Civil). Ambato: Universidad técnica de Ambato, facultad de ingeniería civil y mecánica.

Disponible en: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6528/1/Tesis%20763%20-%20Manobanda%20Laica%20Carlos%20David.pdf>

NAVARRETE, Fernando. Comparar los efectos de la resistencia del concreto en losas aligeradas $e=0.20$ m, curado con diferentes métodos, Chiclayo – 2018. Tesis (Ingeniero Civil). Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2018,82 pp.

Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27364/Navarrete_SF.pdf?sequence=4&isAllowed=y

OHIOWEHEI, John. THE EFFECT OF IMPROPER CURING ON THE STRENGTH DEVELOPMENT AND DURABILITY OF A LOW STRENGTH CONCRETE. Proyecto de investigación (Ingeniero Civil). Benín: Universidad de Benín, 2017.

Disponible en: https://www.academia.edu/40006102/THE_EFFECT_OF_IMPROPER_CURING_ON_THE_STRENGTH_DEVELOPMENT_AND_DURABILITY_OF_CONCRETE_john_ohio

OTERO, Alfredo. Enfoque De Investigación [En línea]. Barranquilla: Universidad del Atlántico, 2018. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2020].

Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/326905435>

PEÑA, Cristian y LÓPEZ, Luis. Evaluación de la resistencia del concreto a flexión mr. 4.2 sin curado y sometido a dos tipos de curado. Tesis (Ingeniero Civil). Colombia: Universidad Libre de Colombia, 2019,104 pp.

Disponible en: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17834/EVALUACI%C3%93>

N%20DE%20LA%20RESISTENCIA%20DEL%20CONCRETO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

REYES, Inés y CHAHUAYO, José. Influencia de los métodos de curado en la resistencia de un concreto autocompactante en zonas frías. Tesis (Ingeniero Civil). Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, 2019,255pp.

Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/TESIS-2019-ING.%20CIVIL-REYES%20QUISPE%20Y%20CHAHUAYO%20QUISPE.pdf>.

RIVVA, Enrique. Diseño de mezclas. 2.a ed. Lima: Williams E.I.R.L,2013. 292pp.

SANCHES, Hugo y REYES, Carlos. Metodología y diseño de la investigación científica. Lima: Visión Universitaria,2006.222pp
ISBN 9972969534.

Steven y Kerkhof y William C. Panarese. Design. Control of Concrete Mixtures.2008, 370 pp. [Fecha de consulta: 04 de abril de 2020].

ISBN :2001007603

Disponible en: http://www.ce.memphis.edu/1101/notes/concrete/PCA_manual/Chap12.pdf.

Sika Informaciones Técnicas. Curado del concreto, 16pp. [Fecha de consulta: 04 de mayo de 2021].

ISSN- 0122- 0594.

Disponible en

<https://col.sika.com/content/dam/dms/co01/e/Curado%20del%20Concreto.pdf>

TEJADA, Luis. Efectividad del curado interno del concreto mediante la saturación del agregado grueso en comparación a otros tipos de curado. Tesis (Maestría en ciencias). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca,2016.

Disponible en:

<http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1295/TESIS%20MAESTRIA%20-%20LUIS%20TEJADA%20ARIAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ZEYAD M, Abdullah. Effect of curing methods in hot weather on the properties of high strength concretes. *Journal of King Saud University - Engineering Sciences*. July 2019, Volume 31, Issue 3, Pages 218-223. [fecha de consulta: 20 de abril del 2021]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1018363917300077#!>

ANEXOS

Anexo 1.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Variable Independiente.					
Influencia de los métodos de Curado	Para Kosmatka, 2004, nos certifica que se puede conservar el concreto húmedo (y en algunos casos a una temperatura favorable) a través de diferentes métodos de curado siempre dándole un correcto procedimiento.	Se elaborará probetas cilíndricas y se aplicará 3 distintos Métodos de Curado.	Métodos de curado	Curado convencional (Inmersión)	Escala Nominal
				Curado con aditivo	
				Curado con mantas húmedas	
Variable dependiente.					
Resistencia de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	Según Riwa, (2013), testifica que la resistencia del concreto es definida como el máximo esfuerzo que puede ser soportado por dicho material sin romperse. Dado que el concreto está destinado principalmente a tomar esfuerzos de compresión, es la medida de resistencia a dichos esfuerzos la que se utiliza como índice de su calidad.	La resistencia se determinará con ensayos en el laboratorio después de aplicar el método de curado a 7, 14 y 28 días según indica la Norma Técnica Peruana.	Resistencia a compresión	ASTM C39	Escala Nominal
				NTP 339.034	
			Resistencia a tracción	ASTM C496	
				NTP 339.084	
			Resistencia a flexión	ASTM C 78	
				NTP 339.078	

Anexo 2.

Matriz de consistencia.

TÍTULO		Influencia de los métodos de Curado en la resistencia de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima - 2021.				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE , INDICADORES E INSTRUMENTO			TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	V.INDEPENDIENTE (Influencia de los Métodos de Curado)			
			DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
¿De qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima- 2021?	Evaluar de qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima- 2021	Los métodos de curado influirán en la resistencia de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima- 2021.	MÉTODOS DE CURADO	CURADO CON AGUA (CONVENCIONAL)	AGUA PARA EL CURADO	
				CURADO CON ADITIVO (MEMBRANIL CURADOR)	ADITIVO	
				CURADO CON MANTAS HUMEDAS	MANTAS DE YUTE	
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPOTESIS ESPECÍFICOS	V.DEPENDIENTE (resistencia de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$)			Método: Científico Tipo: Aplicada Nivel: Aplicada Diseño: Experimental Técnica: Observación Directa.
			DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	
¿De qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia a compresión de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima- 2021?	Evaluar de qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia a compresión de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima- 2021.	Los métodos de curado influirán en la resistencia a compresión de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima- 2021.	Resistencia a Compresión	Método de Ensayo Normalizado para Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto	ASTM C39	
					NTP 339.034	
¿De qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia a tracción de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima- 2021?	Evaluar de qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia a tracción de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima- 2021.	Los métodos de curado influirán en la resistencia a tracción de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima- 2021.	Resistencia a Tracción	Método de prueba estándar para Determinación de la resistencia a la tracción por compresión diametral de especímenes cilíndricos de hormigón	ASTM C496	
					NTP 339.084	
¿De qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia a flexión de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima- 2021?	Evaluar de qué manera los métodos de curado influyen en la resistencia a flexión de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima- 2021	Los métodos de curado influirán en la resistencia a flexión de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima- 2021	Resistencia a Flexión	Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la flexión del concreto (Utilizando viga simple con carga en los tercios del claro)	ASTM C 78	
					NTP 339.078	

ANEXO 3

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS Y VALIDACION.

FICHA TÉCNICA N° 1

Título: "Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $F'c = 210$ kg/cm², Lima 2021"

AUTOR: Rojas Román, Lissey Ysabella

Ubicación:
 fecha:
 Hora:

DIMENSIÓN
 Métodos de curado

Curado con aditivo Membranil curador.



Curado con mantas húmedas (Yute).



curado Convencional.



Tipo de Muestra	DESCRIPCIÓN	(DIAS)
Mm1, Mm2, Mm3	Curado con aditivo Membranil curador.	7, 14, 28
MH1, MH2, MH3	Curado con mantas húmedas (Yute)	7, 14, 28
MA1, MA2, MA3	Curado de convencional (sumergido en agua)	7, 14, 28

Rangos	Magnitud
0.81 o 1.00	Muy Alta
0.61 o 0.80	Alta
0.41 o 0.60	Moderada
0.21 o 0.40	Baja
0.01 o 0.20	Muy baja

Validez	NOMBRE Y APELLIDOS	CIP	CALIFICACIÓN
Experto 1	JOSE A. MEDINA DROGO	63544	0.85
Experto 2	SANTOS RICARDO PADILLA PICHEN	51630	0.80
Experto 3	ELVIS ABOCCADOR CHAVARRI	56585	0.60
	PROMEDIO		0.75

Por lo tanto la Validez por juicio de expertos es: 0.75 - con Magnitud ALTA.

JOSE A. MEDINA DROGO
INGENIERO CIVIL
Reg. Profesional N° 63544
Firma del validador

SANTOS RICARDO PADILLA PICHEN
INGENIERO CIVIL
CIP 51630
Firma del validador

Ing. Elvis A. Abocador Chavarrí
Ingeniero de Obras
Reg. N° 56585
Firma del validador

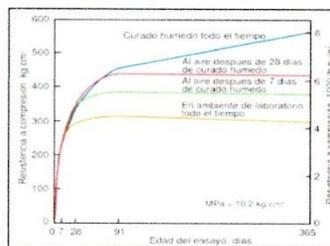
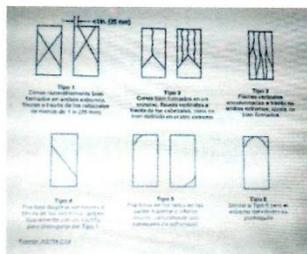
FICHA TÉCNICA N° 2

Título: "Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima 2021"

Autor:	Rojas Román, Lissey Ysabella		
Ubicación			
fecha		Hora	

DIMENSIÓN: Resistencia a Compresión

$$\text{Resistencia a Compresión} = \frac{\text{Carga máxima}}{\text{Área de la sección de la probeta}}; (\text{kg/cm}^2)$$



DESCRIPCIÓN	Fecha de vacaad	Fecha de rotura	Altura	Diámetro	Edad	Tipo de falla	Carga Máxima	Resistencia a Compresión
Curado con aditivo Membranil curador.			cm	cm	7, 14, 28 Días	1,2,3,4,5,6	kg	kg/cm ²
curado con mantas húmedas (Yute)			cm	cm	7, 14, 28 Días	1,2,3,4,5,6	kg	kg/cm ²
Curado Convencional			cm	cm	7, 14, 28 Días	1,2,3,4,5,6	kg	kg/cm ²

Rangos	Magnitud
0.81 o 1.00	Muy Alta
0.61 o 0.80	Alta
0.41 o 0.60	Moderada
0.21 o 0.40	Baja
0.01 o 0.20	Muy baja

Validez	NOMBRE Y APELLIDOS	CIP	CALIFICACIÓN
Experto 1	JOSE A. MEDINA IDROGO	63544	0.80
Experto 2	SANTOS RICARDO PADILLA PICHEN	51630	0.90
Experto 3	ELVIS A. ASTOCENDOR CHAVARRI	56585	0.80
	PROMEDIO		0.80

Por lo tanto la Validez por juicio de expertos es: 0.80 - con una Magnitud Alta

JOSE A. MEDINA IDROGO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. Profesional N° 63544
 Firma del validador

SANTOS RICARDO PADILLA PICHEN
 INGENIERO CIVIL
 CIP 51630
 Firma del validador

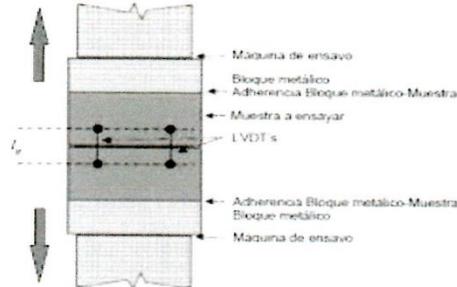
Ing. Elvis A. Astocendor Chavarrí
 Residente de Obra
 CIP N° 56585
 Firma del validador

FICHA TÉCNICA N° 3

Título: "Influencia de los métodos de Curado en la resistencia de losa de concreto de $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima 2021"

Autor:	Rojas Román, Lissey Ysabella		
Ubicación			
fecha		Hora	
DIMENSIÓN:	Resistencia a Tracción		

$$\text{Resistencia a Tracción} = \frac{2 \times \text{Carga máxima}}{\pi \times \text{Longitud} \times \text{Diámetro}} \text{ (kgf/cm}^2\text{)}$$



DESCRIPCIÓN	Fecha de vaceado	Fecha de rotura	Longitud	Diámetro	Edad	Carga Máxima	Tracción por compresión diametral
Curado con aditivo Membranil curador.			cm	cm	7, 14, 28 Dias	kg	kg/cm ²
curado con mantas húmedas (Yute)			cm	cm	7, 14, 28 Dias	kg	kg/cm ²
Curado Convencional			cm	cm	7, 14, 28 Dias	kg	kg/cm ²

Rangos	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Validez	NOMBRE Y APELLIDOS	CIP	CALIFICACIÓN
Experto 1	JOSE A. MEDINA IDROGO	63544	0.75
Experto 2	SANTOS RICARDO PADILLA PICHER	51630	0.85
Experto 3	ELVIS ASTOCONDO CHAVARRI	56585	0.80
	PROMEDIO		0.80

Por lo tanto la Validez por juicio de expertos es: 0.80 - con una Magnitud ALTA.

JOSE A. MEDINA IDROGO
INGENIERO CIVIL
Reg. Profesional N° 63544

Firma del validador

SANTOS RICARDO PADILLA PICHER
INGENIERO CIVIL
CIP 51630

Firma del validador

Ing. Elvis Astocondo Chavarri
Residente de Obra
CIP N° 56585

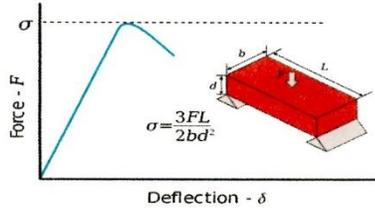
Firma del validador

FICHA TÉCNICA N° 4

Título: "Influencia de los métodos de Curado en la resistencia de losa de concreto de F'c =210 kg /cm2, Lima 2021"

Autor:	Rojas Román, Lissey Ysabella		
Ubicación			
fecha		Hora	
DIMENSIÓN:		Resistencia a Flexión	

$$\text{Resist. a Flexión (MR)} = \frac{(\text{Carga máxima}) \times (\text{Luz libre entre apoyos})}{(\text{Ancho promedio}) \times (\text{Altura promedio})^2}; (\text{kgf/cm}^2)$$



DESCRIPCIÓN	Fecha de vacado	Fecha de rotura	Altura	Ancho	Edad	Carga Máxima	Resistencia a Flexión
Curado con aditivo Membranil curador.			cm	cm	28 Dias	kg	kg/cm2
curado con mantas húmedas (Yute)			cm	cm	28 Dias	kg	kg/cm2
Curado Convencional			cm	cm	28 Dias	kg	kg/cm2

Rangos	Magnitud
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Validez	NOMBRE Y APELLIDOS	CIP	CALIFICACIÓN
Experto 1	JOSE A. MEDINA IDROGO	63544	0.80
Experto 2	SANTOS RICARDO PADILLA PICHEN	51630	0.80
Experto 3	ELVIS ASTOCONDOR CHAVARRI	56585	0.80
	PROMEDIO		0.80

Por lo tanto la Validez por juicio de expertos es : 0.80 - con Magnitud ALTA.


 JOSE A. MEDINA IDROGO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. Profesional N° 63544
 Firma del validador


 SANTOS RICARDO PADILLA PICHEN
 INGENIERO CIVIL
 CIP 51630
 Firma del validador


 Ing. Elvis A. Astocondor Chavarrí
 Residente de Obra
 CIP N° 56585
 Firma del validador

ANEXO 5

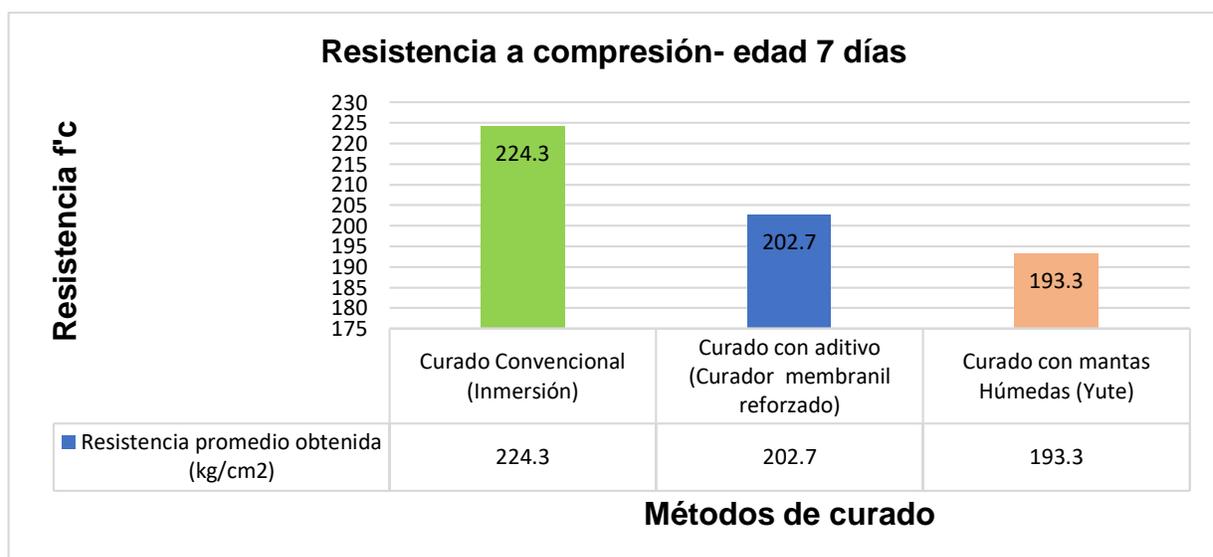
CUADROS Y FIGURAS DE EXCEL

R a/c	TMN	SLUMP OBTENIDO
0.63	1/2"	3 1/2"

Ensayo de resistencia a compresión

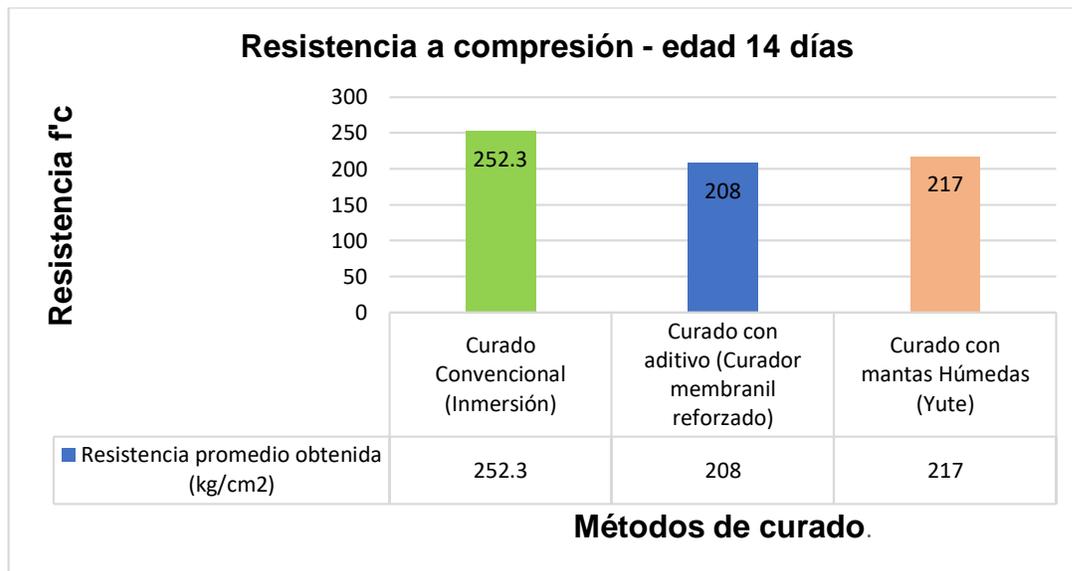
Edad 7 días

Resistencia a la compresión - Edad 7 días					
Concreto	N.º Probeta (7 Días)			Resistencia Promedio	Resistencia Promedio %
F'c = 210 Kg/cm ²	1	2	3		
Curado Convencional (Inmersión)	202	232	239	224.3	106.81%
Curado con aditivo (Curador membranal reforzado)	203	199	206	202.7	96.52%
Curado con mantas Húmedas (Yute)	204	192	184	193.3	92.05%



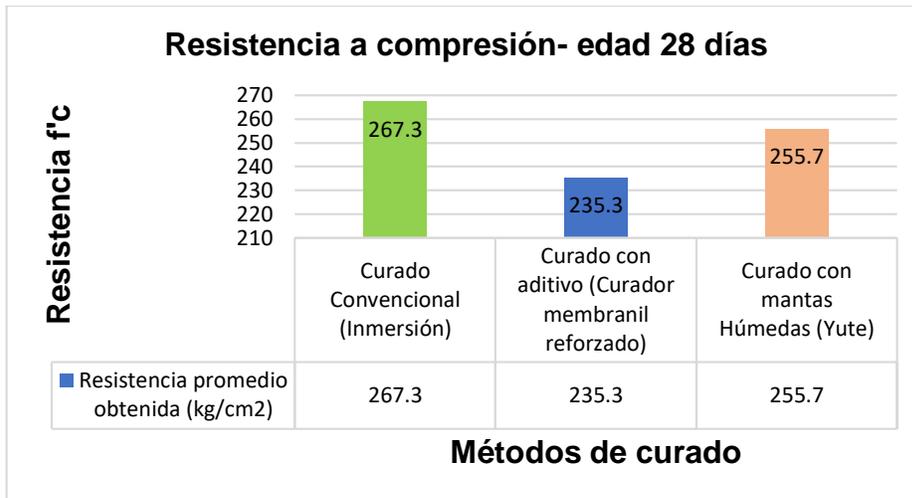
Edad 14 días

Resistencia a la compresión - Edad 14 días					
Concreto	N.º Probeta (14 Días)			Resistencia Promedio	Resistencia Promedio %
	1	2	3		
F'c = 210 Kg/cm2					
Curado Convencional (Inmersión)	245	257	255	252.3	120.14%
Curado con aditivo (Curador membranal reforzado)	217	224	183	208	99.05%
Curado con mantas Húmedas (Yute)	220	214	217	217	103.33%



Edad 28 días

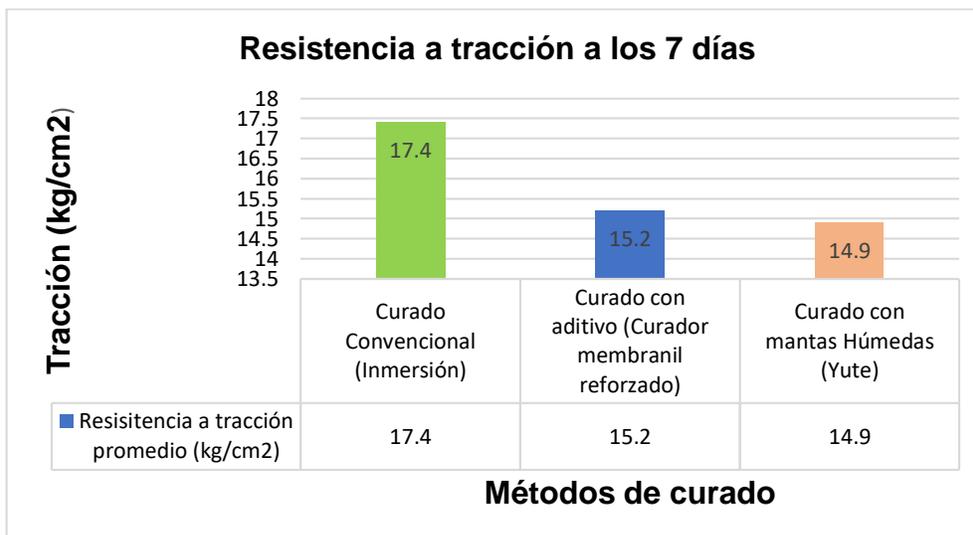
Resistencia a la compresión - Edad 28 días					
Concreto	N.º Probeta (28 Días)			Resistencia Promedio	Resistencia Promedio %
	1	2	3		
F'c = 210 Kg/cm2					
Curado Convencional (Inmersión)	273	265	264	267.3	127.29%
Curado con aditivo (Curador membranal reforzado)	233	227	246	235.3	112.05%
Curado con mantas Húmedas (Yute)	264	252	251	255.7	121.76%



Ensayo de resistencia a Tracción.

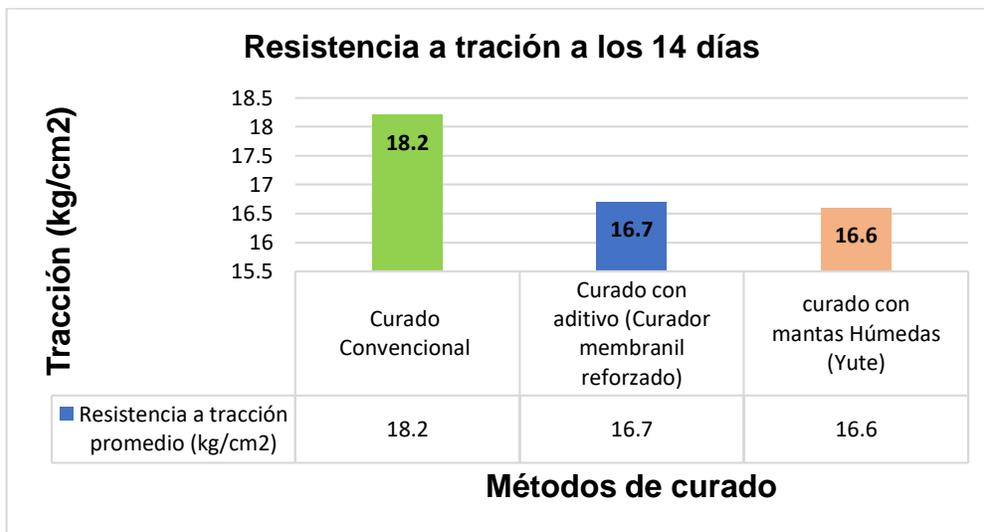
Edad 7 días

Resistencia a Tracción - 7 días				
Métodos de curado	N.º Probeta (7 Días)			Resistencia promedio a tracción (KG/cm2)
	1	2	3	
Curado Convencional (Inmersión)	14.2	19.3	18.7	17.4
Curado con aditivo (Curador membranil reforzado)	13.8	15.6	16.3	15.2
Curado con mantas Húmedas (Yute)	14.4	15	15.2	14.9



Edad 14 días

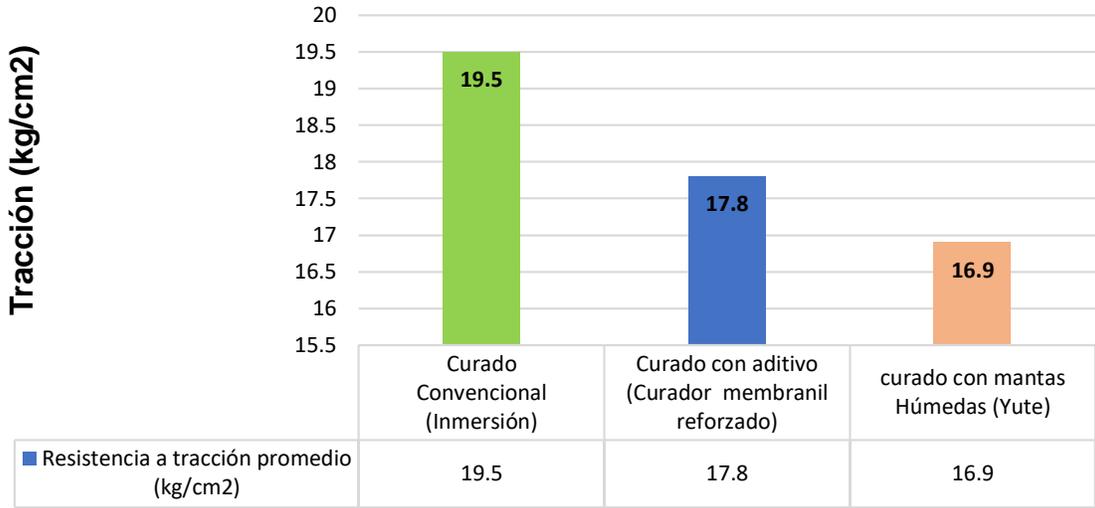
Resistencia a Tracción - 14 días				
Métodos de curado	N.º Probeta (14 Días)			Resistencia promedio a tracción (kg/cm ²)
	1	2	3	
Curado Convencional	17.6	16.9	20	18.2
Curado con aditivo (Curador membranal reforzado)	15.6	17.5	16.9	16.7
curado con mantas Húmedas (Yute)	16	17.6	16.1	16.6



Edad 28 días

Resistencia a Tracción -28 días				
Métodos de curado	N.º Probeta (28 Días)			Resistencia promedio a tracción
	1	2	3	
Curado Convencional (Inmersión)	16.3	19.8	22.5	19.5
Curado con aditivo (Curador membranal reforzado)	16.2	20.1	17.2	17.8
curado con mantas Húmedas (Yute)	19.1	15.6	15.9	16.9

Resistencia a tracción a los 28 días



Método de curado.

ANEXO 6

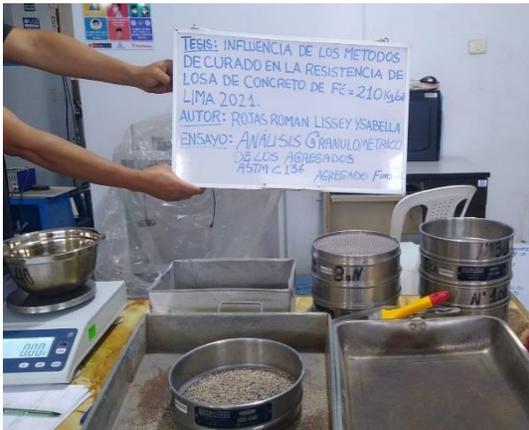
PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía 1. Laboratorio



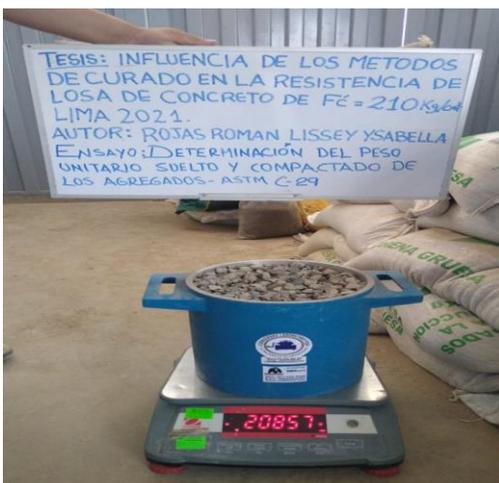
Fotografía 2. Prensa Hidráulica



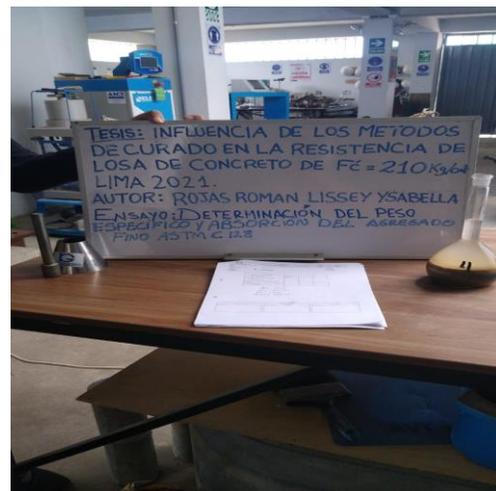
Fotografía 3. Análisis granulométrico



Fotografía 4. Análisis granulométrico



Fotografía 5. Ensayo de peso unitario



Fotografía 6. Ensayo Peso específico



Fotografía 7. Ensayo de slum



Fotografía 8. Testigos de concreto



Fotografía 9. Testigos curados con yute.



Fotografía 10. Curado húmedo (yute).



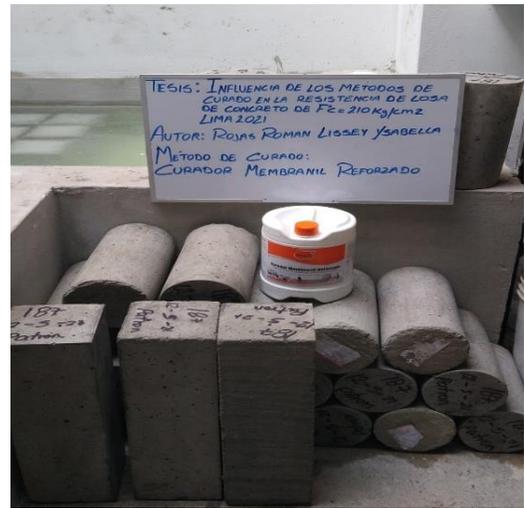
Fotografía 11. Curado convencional.



Fotografía 12. Testigos en la poza de agua



Fotografía 13. Curador membranil reforzado.



Fotografía 14. Testigos curados con Aditivo membranil reforzado



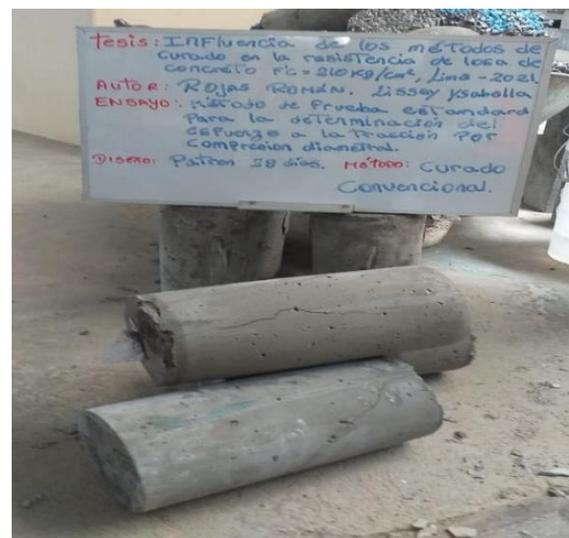
Fotografía 15. Curado con aditivo- 7 días



Fotografía 16. Rotura de testigos a compresión. curados con Yute.



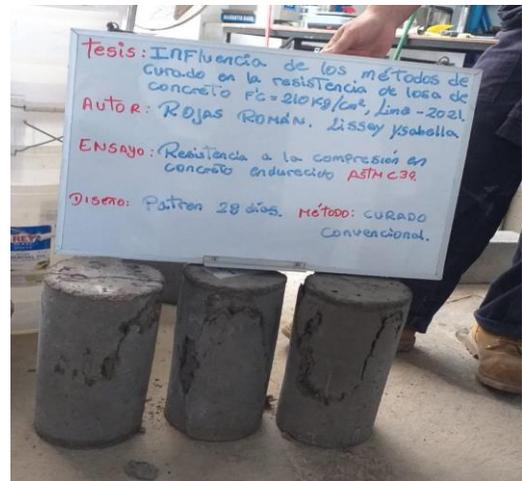
Fotografía 17. Rotura de testigo



Fotografía 18. Rotura de testigos a tracción



Fotografía 19. Curado con Yute -Compresión



Fotografía 20. Rotura de testigos



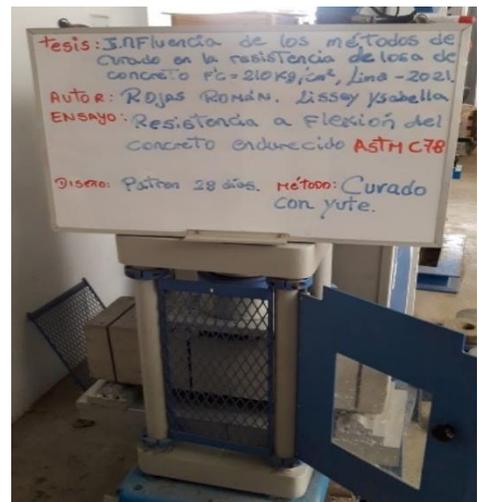
Fotografía 21. Curado con Yute -tracción



Fotografía 22. Curado convencional



Fotografía 23. Curado con aditivo -tracción



Fotografía 24. Viga ensayada a flexión



Fotografía 25. Testigos a flexión



Fotografía 26. Ensayo a flexión



Fotografía 27. Rotura de vigas



Fotografía 28. Rotura de Vigas

Anexo 7.

Certificados de laboratorio.

	INFORME	Código	AE-FO-87
	CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS ASTM C566-19	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto : Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de f'c = 210 Kg/cm². Lima - 2021 Registro N°: IGC21-LEM-187-01
 Solicitante : Rojas Román, Lisseth Ysabella Muestreado por : Solicitante
 Cliente : Rojas Román, Lisseth Ysabella Ensayado por : R. Leyva
 Ubicación de Proyecto : Lima Fecha de Ensayo : 3/05/2021
 Material : Agregado para Concreto Turno : Diurno

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO GRUESO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	515.4	---
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	3514.6	
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	3502.4	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.4	

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL AGREGADO FINO

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Masa del Recipiente	g	115.7	---
2	Masa del Recipiente + muestra húmeda	g	452.8	
3	Masa del Recipiente + muestra seca	g	449.2	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.1	



INGENIERIA GEO-TÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD
INGEOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emite que a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p style="text-align: center;">REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">  Luis Angel Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL </div>	<p style="text-align: center;">AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <div style="text-align: center;">  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico </div>

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima - Teléfono: (01) 685-3852 Cel. 924513299
 www.ingeocontrol.com.pe / laboratorio@ingeocontrol.com.pe



INFORME

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS
ASTM C136**

Código	AE-FO-43
Versión	51
Fecha	07-05-2018
Página	1 de 1

Proyecto : Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima - 2021
 Solicitante : Rojas Román, Lisseth Ysabella
 Cliente : Rojas Román, Lisseth Ysabella
 Ubicación de Proyecto : Lima
 Material : Agregado Fino

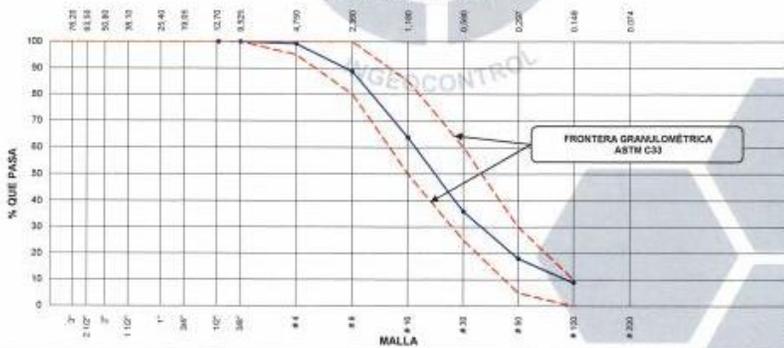
Registro N° : IGC21-LEM-187-02
 Muestreado por : Solicitante
 Ensayado por : R. Leyva
 Fecha de Ensayo : 3/05/2021
 Turno : Día

Código de Muestra : ---
 Procedencia : ---
 N° de Muestra : ---
 Progresiva : ---

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA

Malta	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LIM INF"	ASTM "LIM SUP"
4"	100.00 mm				100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm				100.00	100.00
3"	75.00 mm				100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm				100.00	100.00
2"	50.00 mm				100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm				100.00	100.00
1"	25.00 mm				100.00	100.00
3/4"	19.00 mm				100.00	100.00
1/2"	12.50 mm				100.00	100.00
3/8"	9.50 mm			100.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	4.7	0.83	99.17	96.00	100.00
# 8	2.36 mm	59.2	10.45	88.72	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	142.2	25.11	63.60	50.00	85.00
# 30	600 µm	157.2	27.76	64.15	25.00	80.00
# 50	300 µm	101.8	17.98	82.14	5.00	30.00
# 100	150 µm	51.1	9.03	91.17	0.00	10.00
Fondo		50.0	8.83	100.00	0.00	0.00
					MF	2.86
					TMN	---

CURVA GRANULOMÉTRICA



INGEOCONTROL SAC

<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p><i>Luis A. Hojgar Angeles</i> Luis A. Hojgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p><i>Arnaldo Perez Coscco</i> Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>
	<p>INGEOCONTROL SAC</p>	



INFORME

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS
ASTM C136

Código	AE-FO-43
Versión	01
Fecha	07-05-2016
Página	1 de 1

Proyecto : Influencia de los métodos de curado en la resistencia de los de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima - 2021
 Solicitante : Rojas Román, Lissey Ysabella
 Cliente : Rojas Román, Lissey Ysabella
 Ubicación de Proyecto : Lima
 Material : Agregado Fino

Registro N°: IGC21-LEM-187-02

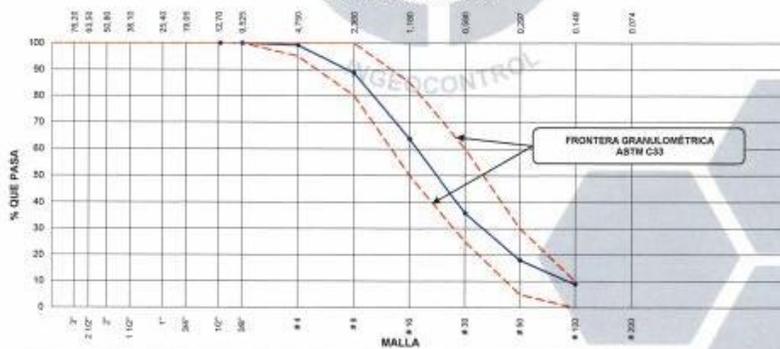
Muestreado por : Solicitante
 Ensayado por : R. Leyva
 Fecha de Ensayo : 3/05/2021
 Turno : Diurno

Código de Muestra : ---
 Procedencia : ---
 N° de Muestra : ---
 Progresiva : ---

AGREGADO FINO ASTM C33/C33M - 18 - ARENA GRUESA

Malta	Peso Retenido g	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que pasa	ASTM "LM INF"	ASTM "LM SUP"
4"	100.00 mm				100.00	100.00
3 1/2"	90.00 mm				100.00	100.00
3"	75.00 mm				100.00	100.00
2 1/2"	63.00 mm				100.00	100.00
2"	50.00 mm				100.00	100.00
1 1/2"	37.50 mm				100.00	100.00
1"	25.00 mm				100.00	100.00
3/4"	19.00 mm				100.00	100.00
1/2"	12.50 mm				100.00	100.00
3/8"	9.50 mm			100.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	4.7	0.83	99.17	96.00	100.00
# 8	2.36 mm	59.2	10.45	88.72	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	142.2	25.11	63.60	50.00	85.00
# 30	600 µm	167.2	27.76	64.15	25.00	60.00
# 50	300 µm	101.8	17.98	82.14	5.00	30.00
# 100	150 µm	51.1	9.03	91.17	0.00	10.00
Fondo		50.0	8.83	100.00	-	-
					MF	2.86
					TMN	—

CURVA GRANULOMÉTRICA



INGECONTROL SAC

<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p> <p><i>Luis A. Melgar Angeles</i> Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y</p> <p><i>Arnaldo Perez Coscco</i> Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>
	<p>INGECONTROL SAC</p>	



INFORME
DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO
ASTM C126-15

Código	AE-FO-47
Versión	01
Fecha	30-04-2018
Página	1 de 1

Proyecto : Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ Lima - 2021
Solicitante : Rojas Román, Lissey Ysabella
Cliente : Rojas Román, Lissey Ysabella
Ubicación de Proyecto : Lima
Material : Agregado Fino

Registro N°: IGC21-LEM-187-04

Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : B. Melgar
Fecha de Ensayo : 6/05/2021
Turno : Diurno

Código de Muestra : ---
Procedencia : ---
N° de Muestra : ---
Progresiva : ---

	IDENTIFICACIÓN	1	2	
A	Masa Mat. Sat. Sup. Seca (SSS)	500.02	500.12	
B	Masa Fresco + agua	657.82	660.94	
C	Masa Fresco + agua + muestra SSS	971.66	980.32	
D	Masa del Mat. Seco	494.48	490.89	
Gravedad específica OD = $D/(B+A-C)$		2.659	2.645	2.652
Gravedad específica SSS = $A/(B+A-C)$		2.689	2.678	2.683
Densidad relativa (Gravedad específica aparente) = $D/(B+D-C)$		2.740	2.736	2.738
% Absorción = $100*(A-D)/D$		1.1	1.3	1.2



INGEOCONTROL SAC

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:

Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (JEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.

La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.

REVISADO POR

Nombre y firma:

Luis A. Melgar Angeles
Jefe de Laboratorio
INGEOCONTROL

AUTORIZADO POR

Nombre y firma:

Arnaldo Perez Coscco
CIP: 190140
Gerente Técnico



INFORME	Código	AE-FO-78
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C127-15	Versión	01
	Fecha	30-04-2018
	Página	1 de 1

Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima - 2021	Registro N°:	IGC21-LEM-187-05
Solicitante	Rojas Román, Lissey Ysabella	Muestreado por :	Solicitante
Cliente	Rojas Román, Lissey Ysabella	Ensayado por :	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo :	6/05/2021
Material	Agregado grueso	Turno :	Diurno
Tipo de muestra	---		
Procedencia	---		
N° de Muestra	---		
Progresiva	---		

DATOS		A	B
1	Masa de la muestra sss	1442.25	2125.44
2	Masa de la muestra sss sumergida	932.80	1370.38
3	Masa de la muestra secada al horno	1432.94	2116.97

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
Gravedad específica de masa	2.813	2.804	2.808
Gravedad específica SSS	2.831	2.815	2.823
Densidad relativa (Gravedad específica aparente)	2.855	2.836	2.850
Absorción (%)	0.6	0.4	0.5

INGECONTROL SAC

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados enviados queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma: Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma: Arnoldo Pérez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico
---	--	--

	INFORME	Código	AE-FO-101
	DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29 / C29M - 17a	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto	: Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima - 2021	Registro N°:	IGC21-LEM-187-06
Solicitante	: Rojas Román, Lissey Ysabella	Muestreado por :	Solicitante
Cliente	: Rojas Román, Lissey Ysabella	Ensayado por :	R. Leyva
Ubicación de Proyecto	: Lima	Fecha de Ensayo :	4/05/2021
Material	: Agregado Fino	Turno :	Durno
Código de Muestra	: ---		
Procedencia	: ---		
N° de Muestra	: ---		
Progresiva	: ---		

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.628	1.628	
Volumen de molde (m3)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	6.231	6.247	
Peso de muestra suelta (kg)	4.603	4.619	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m3)	1639	1644	1642

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	1.628	1.628	
Volumen de molde (m3)	0.002809	0.002809	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	6.536	6.759	
Peso de muestra suelta (kg)	5.008	5.131	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m3)	1783	1827	1806

INGEOCONTROL SAC

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

**INFORME****DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS ASTM C29 / C29M - 17a**

Código AE-FO-101

Versión 01

Fecha 30-04-2018

Página 1 de 1

Proyecto : Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima - 2021
Solicitante : Rojas Román, Lissey Ysabella
Cliente : Rojas Román, Lissey Ysabella
Ubicación de Proyecto : Lima
Material : Agregado Grueso

Registro N°: IGC21-LEM-187-07

Muestreado por : Solicitante
Ensayado por : R. Leyva
Fecha de Ensayo : 4/05/2021
Turno : Diurno

Código de Muestra : ---
Procedencia : ---
N° de Muestra : ---
Progresiva : ---

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	6.376	6.376	
Volumen de molde (m ³)	0.009273	0.009273	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	19.850	20.089	
Peso de muestra suelta (kg)	13.474	13.693	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1453	1477	1465

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (kg)	6.376	6.376	
Volumen de molde (m ³)	0.009273	0.009273	
Peso de molde + muestra suelta (kg)	20.854	20.866	
Peso de muestra suelta (kg)	14.478	14.490	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1561	1563	1562

INGEOCONTROL SAC**AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:**

Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (SEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.

Prohíbese la reproducción total o parcial del presente documento. Toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.

La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.

REVISADO POR

Nombre y firma:


Luis A. Melgar Angeles
Jefe de Laboratorio
INGEOCONTROL

AUTORIZADO POR

Nombre y firma:


Arnaldo Perez Ccoscco
CIP: 190140
Gerente Técnico



INFORME

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO
REFERENCIA ACI 211.1

Código	AEFO-03
Versión	01
Fecha	30-09-2019
Página	1 de 1

Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto	REGISTRO N°:	IGC21-LEM-187-08
de Fc = 210 Kg/cm ² , Lirna - 2021		REALIZADO POR :	B. Melgar
Solicitante	Rojas Román, Lissey Ysabella	REVISADO POR :	L. Melgar
Atención	Rojas Román, Lissey Ysabella	FECHA DE ELABORACIÓN :	11/05/2021
Ubicación de Proyecto	Lirna		
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	Fc de diseño:	210 kg/cm ²
Procedencia	---	Asentamiento:	3" - 4"
Cemento	: Cemento Sol	Código de mezcla:	PATRON

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

F'cr = 294

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R_{ac} = 0.63

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 216 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.5%

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	T.M.N
Cemento Sol	3150 kg/m ³	0.1068 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.2160 m ³						
Aire atrapado = 2.5%	---	0.0250 m ³						
Agregado grueso	2823 kg/m ³	0.3010 m ³	0.4%	0.5%	6.91	1485	1562	1/2"
Agregado fino	2683 kg/m ³	0.3492 m ³	1.1%	1.2%	2.86	1642	1805	---
---	0 kg/m ³	0.0000 m ³	0.0%	0.0%	0.00	0	0	0
Volumen de pasta		0.3498 m ³						
Volumen de agregados		0.8502 m ³						

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso	46.3%	= 0.3010 m ³	= 849.7 kg
Agregado fino	53.7%	= 0.3492 m ³	= 936.6 kg
---	0.0%	= 0.0000 m ³	= 0.0 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso	803 kg
Agregado fino	947 kg
---	0 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	218 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

DEM	A.F.	A.G.	AGUA
1	: 2.5	: 2.5	: 27.0 L

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 343 kg = 8.1 Bolsas x m³

6. ADITIVO

No aplica

7. ADICIONES

No aplica

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	343 kg	343 kg
Agua	216 L	218 L
---	0.000 kg	0.000 kg
Agregado grueso	850 kg	853 kg
Agregado fino	937 kg	947 kg
PUT		2361 kg

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	15.2 kg
Agua	12.196L
---	0kg
Agregado grueso	47.775 kg
Agregado fino	53.037 kg
Slump obtenido	3.1/2

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGECONTROL
- Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.

INGECONTROL SAC

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:

Este documento no tiene validez en firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.

Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.

La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.

REVISADO POR

Nombre y firma:

Luis Melgar Angeles
Jefe de Laboratorio
INGECONTROL

AUTORIZADO POR

Nombre y firma:

Arnaldo Perez Ccoscco
CIP: 190140
Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FO-83
	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO - DISEÑO COMPROBADO REFERENCIA ACI 211.1	Versión	01
		Fecha	30-09-2019
		Plano	1 de 1
Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto	REGISTRO N°:	IGC21-LEM-187-08
Solicitante	de Fc = 210 Kg/cm ² , Lima - 2021	REALIZADO POR :	B. Mejar
Atención	Rojas Román, Lissey Ysabella	REVISADO POR :	L. Mejar
Línea de Proyecto	Lima	FECHA DE ELABORACIÓN :	11/05/2021
Agregado	Ag. Grueso / Ag. Fino	Fc de diseño:	210 kg/cm ²
Procedencia	---	Asentamiento:	3" - 4"
Cemento	Cemento Sol	Código de mezcla:	PATRON

1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$f'_{cr} = 294$

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

$R_{a/c} = 0.63$

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 216 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 2.5%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 343 kg = 8.1 Bolsas x m³

6. ADITIVO

No aplica

7. ADICIONES

No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento Sol	3150 kg/m ³	0.1088 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.2160 m ³
Aire atrapado = 2.5%	---	0.0250 m ³
Agregado grueso	2823 kg/m ³	0.3010 m ³
Agregado fino	2603 kg/m ³	0.3492 m ³
---	0 kg/m ³	0.0000 m ³
Volumen de pasta		0.3498 m ³
Volumen de agregados		0.6502 m ³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado grueso	0.4%	0.5%	6.91	1485	1562	1/2"
Agregado fino	1.1%	1.2%	2.88	1642	1605	---
---	0.0%	0.0%	0.00	0	0	0

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado grueso 46.3% = 0.3010 m³ = 849.7 kg
 Agregado fino 53.7% = 0.3492 m³ = 906.5 kg
 --- 0.0% = 0.0000 m³ = 0.0 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	343 kg	343 kg
Agua	216 L	216 L
---	0.000 kg	0.000 kg
Agregado grueso	850 kg	853 kg
Agregado fino	937 kg	947 kg
PUT		2361 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado grueso 853 kg
 Agregado fino 947 kg
 --- 0 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 216 L

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

CEM A.P. A.Q. AGUA
 1 : 2.5 : 2.5 : 27.0 L

16. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA 0.086 m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento Sol	19.2 kg
Agua	12.196L
---	0 kg
Agregado grueso	47.775 kg
Agregado fino	53.097 kg
Slump obtenido	3.1/2

OBSERVACIONES:

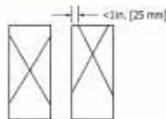
- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante.
- * Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización de INGEOCENTRO.
- * Los valores presentados en el presente diseño pueden variar ligeramente en obra por cambios en la granulometría del agregado, correcciones por humedad y absorción, la limpieza de los agregados, el cambio de tipo de cemento y/o proporción de aditivo.

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (JLM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis Mejar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCENTRO	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

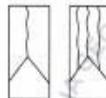
	INFORME		Código	AE-PO-161
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima - 2021.		Registro N°: IGC21-LEM-187-10	
Solicitante	Rojas Román, Lissey Yasabella		Muestreado por:	R. Leyva
Cliente	Rojas Román, Lissey Yasabella		Ensayado por:	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima		Fecha de Ensayo	19/05/2021
Fecha de emisión	31/05/2021		Turno	Duano
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"			
f_c de diseño	210 kg/cm^2			

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	f_c	% f_c
Curado con Aditivo (Curador Membranal Reforzado)	12/05/2021	19/05/2021	7	15.01	30	2	2.00	35999.0	203 kg/cm^2	210 kg/cm^2	98.9%
Curado con Aditivo (Curador Membranal Reforzado)	12/05/2021	19/05/2021	7	15.02	30	5	2.00	35282.0	199 kg/cm^2	210 kg/cm^2	94.8%
Curado con Aditivo (Curador Membranal Reforzado)	12/05/2021	19/05/2021	7	14.99	30	5	2.00	36309.0	206 kg/cm^2	210 kg/cm^2	98.0%



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table (Note 1):

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.99	0.98	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table

Fuente: ASTM C39



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpeo suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre conjuntamente con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo

Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths	
	2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm (6 by 12 in.) Laboratory conditions	2.4 %	7.8 %
Field conditions	2.9 %	9.5 %
100 by 200 mm (4 by 8 in.) Laboratory conditions	3.2 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

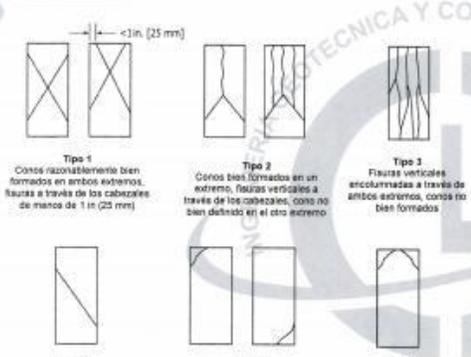
- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGECONTROL.
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGECONTROL

INGECONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (I.E.M. INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, todo copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:	Nombre y firma:
	 Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	 Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FD-101
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Versión	01
		Fecha	30-04-2015
		Página	1 de 1
Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima - 2021.	Registro N°:	IGC21-LEM-187-11
Solicitante	Rojas Román, Lissey Ysabella	Muestreado por:	R. Leyva
Cliente	Rojas Román, Lissey Ysabella	Ensayado por:	L. Meigar
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo:	19/05/2021
Fecha de emisión	31/05/2021	Turno:	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fc de diseño	210 kg/cm ²		

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F _c	% F _c
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	19/05/2021	7	15.00	30	2	2.00	36222.0	204 kg/cm ²	210 kg/cm ²	97.2%
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	19/05/2021	7	15.00	30	5	2.00	33969.0	192 kg/cm ²	210 kg/cm ²	91.5%
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	19/05/2021	7	15.00	30	5	1.99	32784.0	184 kg/cm ²	210 kg/cm ²	87.8%



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in. (25 mm)

Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, conos no bien definidos en el otro extremo

Tipo 3
Fisuras verticales encorvadas a través de ambos extremos, conos no bien formados

Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpe suavemente con un martillo para distinguir del Tipo 1

Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior e inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)

Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es pulguedo.

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note 11.

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.99	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strengths	Acceptable Range ^b of 3 cylinders
150 by 300 mm [6 by 12 in.]			
Laboratory conditions	2.4%	6.6%	7.8%
Field conditions	2.9%	8.0%	9.5%
100 by 200 mm [4 by 8 in.]			
Laboratory conditions	3.2%	9.0%	10.6%

Fuente: ASTM C39

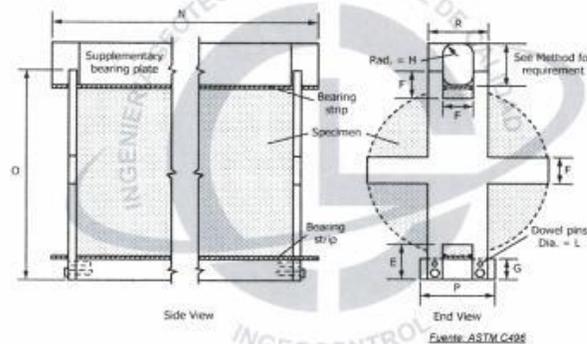
- OBSERVACIONES:**
- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGECONTROL.
 - * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzos
 - * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGECONTROL.

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Asesoramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, sea copia y distribución de mismo fuera de nuestra organización, será considerado como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados analizados quedan a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Meigar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME		Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima - 2021.		Registro N°: IGC21-LEM-187-12	
Solicitante	Rojas Román, Lissey Ysabella		Realizado por	R. Leyva
Cliente	Rojas Román, Lissey Ysabella		Revisado por	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima		Fecha de Ensayo	19/05/2021
Fecha de Emisión	31/05/2021		Turno	Díamo
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"			
Fc de diseño	210 kg/cm ²			

**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 (N)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
Curado Convencional (Inmersión)	12/05/2021	19/05/2021	7 días	30.00	15.02	10038	14.2 kg/cm ²
Curado Convencional (Inmersión)	12/05/2021	19/05/2021	7 días	30.00	15.00	13621	19.3 kg/cm ²
Curado Convencional (Inmersión)	12/05/2021	19/05/2021	7 días	30.00	15.01	13256	18.7 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

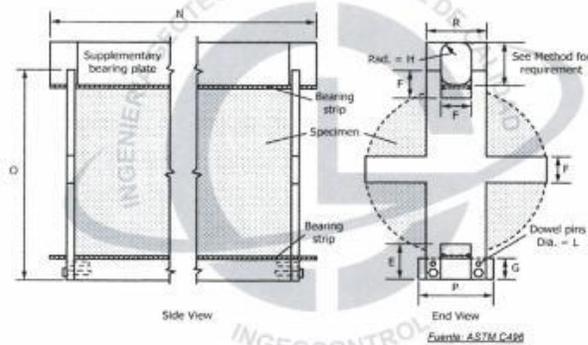
- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGEOCONTROL
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (JEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$. Lima - 2021.	Registro N°:	IGC21-LEM-187-13
Solicitante	Rojas Román, Lissey Ysabella	Realizado por :	R. Leyva
Cliente	Rojas Román, Lissey Ysabella	Revisado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo :	19/05/2021
Fecha de Emisión	31/05/2021	Turno :	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
f'c de diseño	210 kg/cm ²		

**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)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
Curado con Aditivo (Curador Membrani) Reforzado	12/05/2021	19/05/2021	7 días	30.00	15.04	9766	13.8 kg/cm ²
Curado con Aditivo (Curador Membrani) Reforzado	12/05/2021	19/05/2021	7 días	30.00	15.06	11042	15.6 kg/cm ²
Curado con Aditivo (Curador Membrani) Reforzado	12/05/2021	19/05/2021	7 días	30.00	15.08	11590	16.3 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

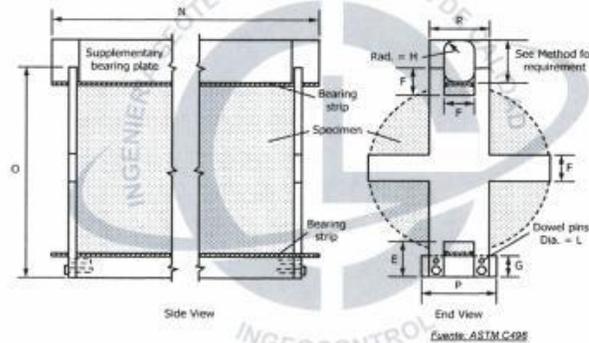
- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGENEOCONTROL
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENEOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR: Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENEOCONTROL	AUTORIZADO POR: Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima - 2021.	Registro N°:	IGC21-LEM-187-14
Solicitante	Rojas Román, Lisseth Ysabella	Realizado por :	R. Leyva
Cliente	Rojas Román, Lisseth Ysabella	Revisado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo :	19/05/2021
Fecha de Emisión	31/05/2021	Turno :	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F _c de diseño	210 kg/cm ²		

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)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	19/05/2021	7 días	30.00	15.04	10239	14.4 kg/cm ²
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	19/05/2021	7 días	30.00	15.03	10605	15.0 kg/cm ²
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	19/05/2021	7 días	30.00	15.05	10809	15.2 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

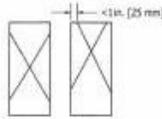
- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGENEOCONTROL
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENEOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

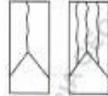
	INFORME		Código	AE-FO-101
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima - 2021.		Registro N°	IGC21-LEM-187-18
Solicitante	Rojas Román, Lissey Ysabella		Muestreado por	R. Leyva
Cliente	Rojas Román, Lissey Ysabella		Ensayado por	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima		Fecha de Ensayo	26/05/2021
Fecha de emisión	31/5/2021		Turno	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"			
f_c de diseño	210 kg/cm^2			

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	f_c	% f_c
Curado Convencional (Inmersión)	12/05/2021	26/05/2021	14	15.14	30	2	1.98	44198.0	245 kg/cm^2	210 kg/cm^2	116.8%
Curado Convencional (Inmersión)	12/05/2021	26/05/2021	14	15.04	30	2	1.99	45694.0	257 kg/cm^2	210 kg/cm^2	122.5%
Curado Convencional (Inmersión)	12/05/2021	26/05/2021	14	15.08	30	2	1.99	45511.0	255 kg/cm^2	210 kg/cm^2	121.3%



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, formados a través de los cabezales de manija de 1 in (25 mm)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3
Fisuras verticales encorvadas a través de ambos extremos, conos no bien formados

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 3.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table, note 11.

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para destaparle del Tipo 1



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior e inferior (así como comúnmente con cabezales no esféricos)



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

L/D	Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strength	
		2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm (6 by 12 in.) Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %	7.8 %
100 by 200 mm (4 by 8 in.) Field conditions	2.9 %	8.0 %	9.5 %
100 by 200 mm (4 by 8 in.) Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

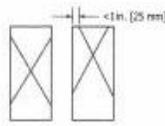
- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGEOCONTROL
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL.

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayo de Materiales (JLM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos están a entera responsabilidad del usuario eventual.	REVISADO POR Nombre y firma  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

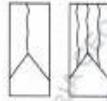
	INFORME		Código	AE-FD-101
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Páginas	1 de 1
Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima - 2021		Registro N°	IGC21-LEM-187-18
Solicitante	Ríos Román, Lissey Ysabella		Muestreado por:	R. Leyva
Cliente	Ríos Román, Lissey Ysabella		Ensayado por:	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima		Fecha de Ensayo	29/05/2021
Fecha de emisión	31/5/2021		Turno	Duerno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"			
f_c de diseño	210 kg/cm^2			

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	f_c	% f_c
Curado con Aditivo (Curador Membrani Reforzado)	12/05/2021	29/05/2021	14	15.04	30	2	1.99	38466.0	217 kg/cm^2	210 kg/cm^2	103.1%
Curado con Aditivo (Curador Membrani Reforzado)	12/05/2021	29/05/2021	14	15.05	30	2	1.99	39932.0	224 kg/cm^2	210 kg/cm^2	106.9%
Curado con Aditivo (Curador Membrani Reforzado)	12/05/2021	29/05/2021	14	15.05	30	2	1.99	32502.0	183 kg/cm^2	210 kg/cm^2	87.0%



Tipo 1
Conos especialmente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, pero no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados

6.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 6.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 5.1:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table

Fuente: ASTM C39



Tipo 4
Fisura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpea suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



Tipo 5
Fisuras en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Similares a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo

Fuente: ASTM C39

Coefficient of Variation*	Acceptable Range† of Individual Cylinder Strengths	
	2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm (6 by 12 in.) Laboratory conditions	2.4 %	7.8 %
Field conditions	2.8 %	9.5 %
100 by 200 mm (4 by 8 in.) Laboratory conditions	3.2 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

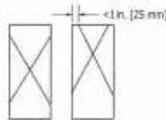
- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGECONTROL
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento en la autorización escrita de INGECONTROL

INGECONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento es de uso interno y no debe ser divulgado fuera del laboratorio de Ensayos de Materiales INGECONTROL y Jefe de Asesoramiento de la Ciudad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados analíticos queda a entera responsabilidad de usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

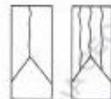
	INFORME		Código	AE-FO-101
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Versión	01
			Fecha	30.04.2016
			Página	1 de 1
Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de base de concreto de f'c = 210 kg/cm ² , Lima - 2021.	Registro N°	IGC21-LEM-187-17	
Solicitante	Rojas Román, Lissey Ysabella	Muestreado por:	R. Leyva	
Cliente	Rojas Román, Lissey Ysabella	Ensayado por:	L. Meigar	
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo:	26/05/2021	
Fecha de emisión	31/05/2021	Turno:	Diumo	
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos 5" x 12"			
F'c de diseño	210 kg/cm ²			

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	P'c	% P'c
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	26/05/2021	14	15.01	30	2	2.00	38975.0	220 kg/cm ²	210 kg/cm ²	104.9%
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	26/05/2021	14	15.06	30	2	1.99	38142.0	214 kg/cm ²	210 kg/cm ²	102.0%
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	26/05/2021	14	15.03	30	2	2.00	38540.0	217 kg/cm ²	210 kg/cm ²	103.4%



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3
Fisuras verticales encorvadas a través de ambos extremos, conos no bien formados

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 6.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpea suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior e inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Similár a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es punteado

Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strengths	
	2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm (6 by 12 in.) Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %
100 by 200 mm (4 by 8 in.) Laboratory conditions	3.2 %	8.0 %
Field conditions	3.8 %	10.6 %

Fuente: ASTM C38

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGEOCONTROL.
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento en la autorización escrita de INGEOCONTROL.

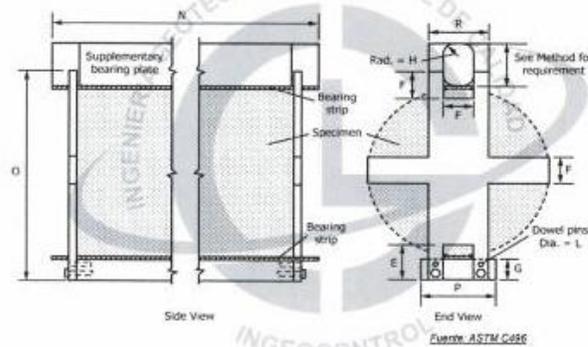
INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Asesoramiento de la Clienta. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Meigar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-PO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima - 2021.	Registro N°:	IGC21-LEM-187-18
Solicitante	Rojas Román, Lissey Ysabella	Realizado por :	R. Leyva
Cliente	Rojas Román, Lissey Ysabella	Revisado por :	L. Meigar
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo :	26/05/2021
Fecha de Emisión	31/05/2021	Turno :	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fc de diseño	210 kg/cm ²		

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)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
Curado Convencional (Inmersión)	12/05/2021	26/05/2021	14 días	30.00	15.04	12443	17.6 kg/cm ²
Curado Convencional (Inmersión)	12/05/2021	26/05/2021	14 días	30	15.03	12000	16.9 kg/cm ²
Curado Convencional (Inmersión)	12/05/2021	26/05/2021	14 días	30	15.05	14188	20.0 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

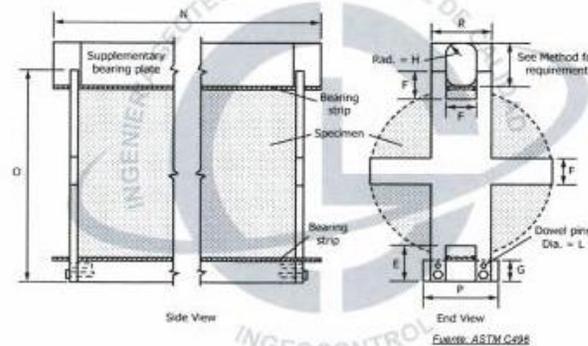
- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGENEOCONTROL
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENEOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerado como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Amigara Angeles Jefe de Laboratorio INGENEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto:	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima - 2021.	Registro N°:	IGC21-LEM-187-19
Solicitante:	Rojas Román, Lissey Ysabella	Realizado por :	R. Leyva
Cliente:	Rojas Román, Lissey Ysabella	Revisado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto:	Lima	Fecha de Ensayo :	26/05/2021
Fecha de Emisión:	31/05/2021	Turno :	Diurno
Tipo de muestra:	Concreto endurecido		
Presentación:	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fc de diseño:	210 kg/cm^2		

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)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
Curado con Aditivo (Curador Membrani) Reforzado)	12/05/2021	26/05/2021	14 días	30.00	15.07	11083	15.6 kg/cm^2
Curado con Aditivo (Curador Membrani) Reforzado)	12/05/2021	26/05/2021	14 días	30.00	15.03	12408	17.5 kg/cm^2
Curado con Aditivo (Curador Membrani) Reforzado)	12/05/2021	26/05/2021	14 días	30.00	15.05	11961	16.9 kg/cm^2



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGEOCONTROL
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (JEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Ronaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico



INFORME

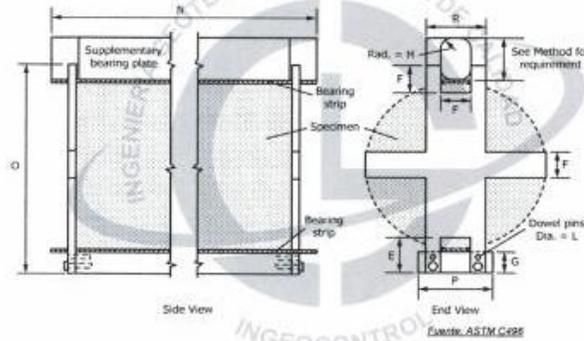
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO

Código	AE-PO-124
Versión	01
Fecha	30-04-2018
Página	1 de 1

Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima - 2021	Registro N°:	IGC21-LEM-187-20
Solicitante	Rojas Román, Lissey Ysabella	Realizado por :	R.Leyva
Cliente	Rojas Román, Lissey Ysabella	Revisado por :	L. Meigar
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo :	26/05/2021
Fecha de Emisión	31/05/2021	Turno :	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F _c de diseño	210 kg/cm ²		

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)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	26/05/2021	14 días	30	15.02	11319	16.0 kg/cm ²
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	26/05/2021	14 días	30	15.09	12483	17.6 kg/cm ²
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	26/05/2021	14 días	30	15.03	11437	16.1 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGEOCONTROL
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL

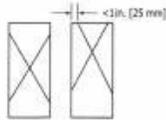
INGEOCONTROL SAC		
<p>AVISO DE CONFIDENCIALIDAD</p> <p>Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (JEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA.</p> <p>La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.</p>	<p>REVISADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Luis A. Meigar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL</p>	<p>AUTORIZADO POR</p> <p>Nombre y firma:</p>  <p>Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico</p>

	INFORME	Código	AE-FO-001
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Versión	01
		Fecha	30-04-2019
		Página	1 de 1

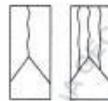
Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima - 2021.	Registro N°:	IGG21-LEM-187-21
Solicitante	Rojas Román, Lissey Ysabella	Muestreado por:	R. Leyva
Cliente	Rojas Román, Lissey Ysabella	Ensayado por:	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de ensayo:	09/06/2021
Fecha de emisión	9/6/2021	Turno:	Diumo
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
f_c de diseño	210 kg/cm ²		

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	f_c	% f_c
Curado Convencional (inmersión)	12/05/2021	9/06/2021	28	15.03	30	2	2.00	48475.0	273 kg/cm ²	210 kg/cm ²	130.1%
Curado Convencional (inmersión)	12/05/2021	9/06/2021	28	15.04	30	2	1.99	47143.0	265 kg/cm ²	210 kg/cm ²	126.4%
Curado Convencional (inmersión)	12/05/2021	9/06/2021	28	15.04	30	2	1.99	46841.0	264 kg/cm ²	210 kg/cm ²	125.6%



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3
Fisuras verticales encorvadas a través de ambos extremos, conos no bien formados



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; griete suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



Tipo 5
Fisuras en los lados en las partes superior e inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table. Note 11:

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.99	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.

Fuente: ASTM C39

Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^a of Individual Cylinder Strengths	
	2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm [6 by 12 in.] Laboratory conditions	2.4 %	6.6 %
Field conditions	2.9 %	8.0 %
100 by 200 mm [4 by 8 in.] Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

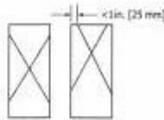
- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGECONTROL.
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGECONTROL

INGECONTROL S.A.C		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPILADO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados análisis quedó a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

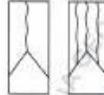
	INFORME		Código	AE-FD-101
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima - 2021.		Registro N°	IGC21-LEM-187-22
Solicitante	Rojas Román, Lissey Ysabella		Muestreado por	R. Leyva
Cliente	Rojas Román, Lissey Ysabella		Ensayado por	L. Malgar
Ubicación de Proyecto	Lima		Fecha de Ensayo	09/06/2021
Fecha de emisión	9/6/2021		Turno	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"			
Peso de diseño	210 kg/cm ²			

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F _c	% F _c
Curado con Aditivo (Curador Membranal Reforzado)	12/05/2021	9/06/2021	28	15.00	30	2	2.00	41357.0	233 kg/cm ²	210 kg/cm ²	111.0%
Curado con Aditivo (Curador Membranal Reforzado)	12/05/2021	9/06/2021	28	15.00	30	2	2.00	40346.0	227 kg/cm ²	210 kg/cm ²	108.3%
Curado con Aditivo (Curador Membranal Reforzado)	12/05/2021	9/06/2021	28	15.00	30	2	2.00	43572.0	246 kg/cm ²	210 kg/cm ²	117.1%



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, con o sin fisuras en el otro extremo



Tipo 3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table Note 11.

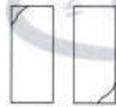
L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.93	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table

Fuente: ASTM C39



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpe subyacente con un marcado para distinguirlo del Tipo 1



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior e inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es portagueño

	Coefficient of Variation ^a	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strengths	
		2 cylinders	3 cylinders
150 to 300 mm (6 to 12 in.) Laboratory conditions Field conditions	2.4 % 2.9 %	6.6 % 8.0 %	7.8 % 9.5 %
100 to 200 mm (4 to 8 in.) Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

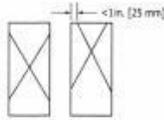
- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGEOCONTROL
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (JEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como CDPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Malgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Coscco CIP: 190140 Gerente Técnico

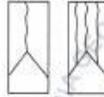
	INFORME	Código	AE-FO-001
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN	Versión	01
		Fecha	30.04.2018
		Página	1 de 1
Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de los de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima - 2021.	Registro N°:	IGC21-LEM-187-23
Solicitante	Rojas Román, Lissey Ysabella	Muestreado por:	R. Leyva
Cliente	Rojas Román, Lissey Ysabella	Ensayado por:	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo:	09/06/2021
Fecha de emisión	09/06/2021	Turno:	Dulmo
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fc de diseño	210 kg/cm ²		

**Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM C39/C39M-18**

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	TIPO DE FALLA	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO	FUERZA MÁXIMA (kg)	ESFUERZO	F _c	% F _c
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	9/06/2021	28	15.02	30	2	2.00	46787.0	264 kg/cm ²	210 kg/cm ²	125.7%
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	9/06/2021	28	15.03	30	3	2.00	44771.0	252 kg/cm ²	210 kg/cm ²	120.2%
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	9/06/2021	28	15.04	30	2	1.99	44512.0	251 kg/cm ²	210 kg/cm ²	119.3%



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de muestra de 1 in (25 mm)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, conos no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3
Fisuras verticales encambradas a través de ambos extremos, conos no bien formados

8.2 If the specimen length to diameter ratio is 1.75 or less, correct the result obtained in 8.1 by multiplying by the appropriate correction factor shown in the following table (Note 1):

L/D:	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor:	0.99	0.96	0.93	0.87

Use interpolation to determine correction factors for L/D values between those given in the table.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpea suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior e inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es pulgüdo

Fuente: ASTM C39

	Coefficient of Variation*	Acceptable Range ^b of Individual Cylinder Strengths 2 cylinders	3 cylinders
150 by 300 mm (6 by 12 in.) Laboratory conditions	2.4 %	8.8 %	7.8 %
Field conditions	2.8 %	8.0 %	9.5 %
100 by 200 mm (4 by 8 in.) Laboratory conditions	3.2 %	9.0 %	10.6 %

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGECONTROL
- * Las muestras cumplen con la relación altura / diámetro por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGECONTROL

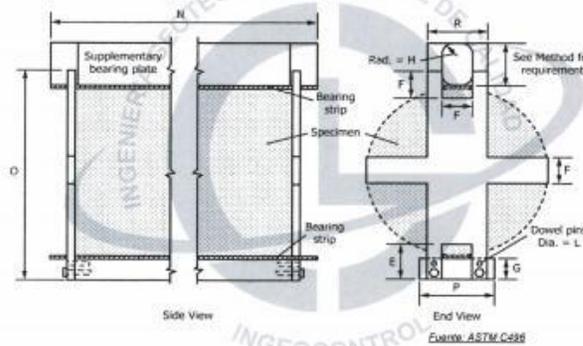
INGECONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene valor sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LIM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, todo copia y distribuido por el mismo fuera de nuestra organización, será considerado como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis C. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO	Versión	01
		Fecha	30-04-2016
		Página	1 de 1

Proyecto	: Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima - 2021.	Registro N°	IGC21-LEM-187-24
Solicitante	: Rojas Román, Lissey Ysabella	Realizado por	: R. Leyva
Cliente	: Rojas Román, Lissey Ysabella	Revisado por	: L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Lima	Fecha de Ensayo	: 9/05/2021
Fecha de Emisión	: 09/05/2021	Turno	: Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
f_c de diseño	: 210 kg/cm^2		

**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 (Pa)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
Curado Convencional (Inmersión)	12/05/2021	9/06/2021	28 días	30.00	15.12	11588	16.3 kg/cm^2
Curado Convencional (Inmersión)	12/05/2021	9/06/2021	28 días	30.00	15.04	14056	19.8 kg/cm^2
Curado Convencional (Inmersión)	12/05/2021	9/06/2021	28 días	30.00	15.01	15891	22.5 kg/cm^2



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGENCOCONTROL
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENCOCONTROL

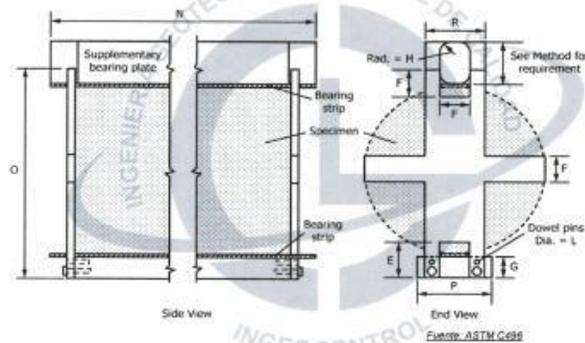
INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Asesoramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados erróneos quedan a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENCOCONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$. Lima - 2021	Registro N°:	IGC21-LEM-187-25
Solicitante	Rojas Román, Lissey Ysabella	Realizado por :	R. Leyva
Cliente	Rojas Román, Lissey Ysabella	Revisado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo :	9/05/2021
Fecha de Emisión	09/05/2021	Turno :	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido		
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F _c de diseño	210 kg/cm ²		

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)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
Curado con Aditivo (Curador Membrani Reforzado)	12/05/2021	9/06/2021	28 días	30.00	15.03	11447	16.2 kg/cm ²
Curado con Aditivo (Curador Membrani Reforzado)	12/05/2021	9/06/2021	28 días	30.00	15.05	14276	20.1 kg/cm ²
Curado con Aditivo (Curador Membrani Reforzado)	12/05/2021	9/06/2021	28 días	30.00	15.03	12173	17.2 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

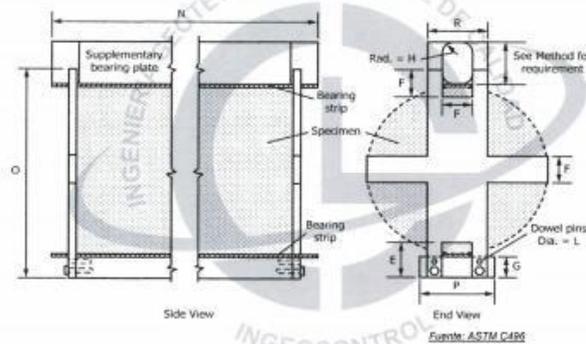
- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGECONTROL
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGECONTROL

INGECONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (JEM-INGECONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma:  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	INFORME		Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL - MÉTODO BRASILEIRO		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima - 2021.		Registro N°:	IGC21-LEM-187-28
Solicitante	Rojas Román, Lissey Ysabella		Realizado por	R. Leyva
Cliente	Rojas Román, Lissey Ysabella		Revisado por	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima		Fecha de Ensayo	9/08/2021
Fecha de Emisión	09/06/2021		Turno	Diurno
Tipo de muestra	Concreto endurecido			
Presentación	Especímenes cilíndricos 6" x 12"			
f'_c de diseño	210 kg/cm ²			

**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)	TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	9/08/2021	28 días	30.00	15.09	13589	19.1 kg/cm ²
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	9/08/2021	28 días	30.00	15.00	11049	15.6 kg/cm ²
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	9/08/2021	28 días	30.00	14.98	11203	15.9 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

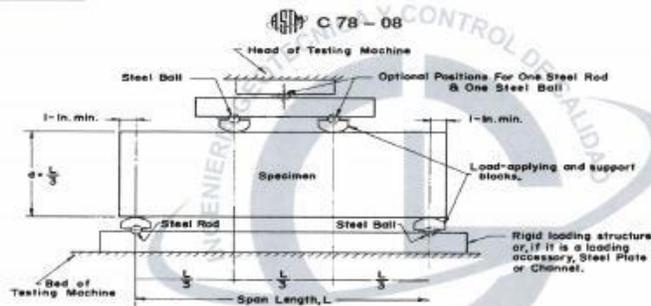
- * Muestras elaboradas y curadas por el personal de INGENIOCONTROL
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento es íntegramente propiedad de INGENIOCONTROL y solo del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGENIOCONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1
Proyecto	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima - 2021.	Registro N°:	IGC21-LEM-187-27
Solicitante	Rojas Román, Lissey Ysabella	Realizado por :	R. Leyva
Cliente	Rojas Román, Lissey Ysabella	Revisado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Lima	Fecha de Ensayo :	9/05/2021
Fecha de Emisión	09/05/2021	Turno :	Diurno
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	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
Curado Convencional (Inmersión)	12/05/2021	9/06/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	40 kg/cm ²
Curado Convencional (Inmersión)	12/05/2021	9/06/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	41 kg/cm ²
Curado Convencional (Inmersión)	12/05/2021	9/06/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	41 kg/cm ²



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de INGEOCONTROL.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGEOCONTROL.

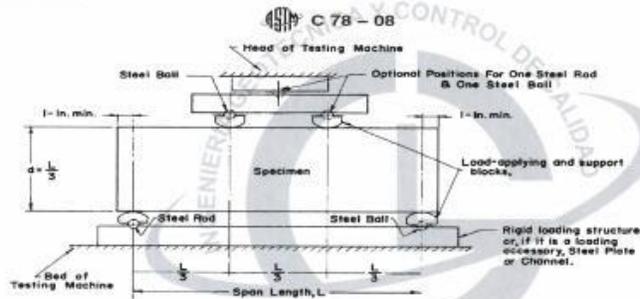
INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Aseguramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR	AUTORIZADO POR
	Nombre y firma  Luis A. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGEOCONTROL	Nombre y firma  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	FORMATO	Código	AE-FD-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto Solicitante Cliente Ubicación de Proyecto Fecha de Emisión	Influencia de los métodos de curado en la resistencia de losa de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima - 2021. Rojas Román, Lissey Ysabella Rojas Román, Lissey Ysabella Lima 09/06/2021	Registro N° KGC21-LEM-187-29 Realizado por : R. Leyva Revisado por : L. Meigar Fecha de Ensayo : 9/06/2021 Turno : Diurno
Tipo de muestra Presentación Fc de diseño	Concreto endurecido Prismas de concreto endurecido 210 kg/cm ²	

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C78

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	9/06/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	31 kg/cm ²
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	9/06/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	31 kg/cm ²
Curado con Mantas Húmedas (Yute)	12/05/2021	9/06/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	36 kg/cm ²



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de INGENIOCONTROL.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL

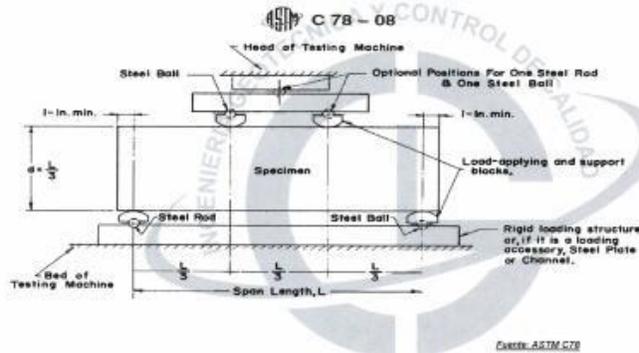
INGEOCONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD: Este documento no tiene validez sin firma y sello del Jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGEOCONTROL) y Jefe de Asesoramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario asistente.	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:
	Nombre y firma:  Luis A. Meigar Angeles Jefe de Laboratorio INGENIOCONTROL	Nombre y firma:  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

	FORMATO	Código	AE-FO-124
	MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL HORMIGÓN - CONCRETO	Versión	01
		Fecha	30-04-2018
		Página	1 de 1

Proyecto : Influencia de los métodos de curado en la resistencia a laosa de concreto de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, Lima - 2021. Registro N°: IGC21-LEM-187-28 Solicitante : Rojas Román, Lissey Ysabella Realizado por : R. Leyva Cliente : Rojas Román, Lissey Ysabella Revisado por : L. Melgar Ubicación de Proyecto : Lima Fecha de Ensayo : 9/05/2021 Fecha de Emisión : 09/05/2021 Turno : Diurno
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	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD	UBICACIÓN DE FALLA	LUZ LIBRE	MÓDULO DE ROTURA
Curado con Aditivo (Curador Membrani Reforzado)	12/05/2021	9/05/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	30 kg/cm ²
Curado con Aditivo (Curador Membrani Reforzado)	12/05/2021	9/05/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	28 kg/cm ²
Curado con Aditivo (Curador Membrani Reforzado)	12/05/2021	9/05/2021	28 días	TERCIO CENTRAL	45.0	30 kg/cm ²



OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el personal técnico de INGECONTROL.
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo.
- * Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización escrita de INGECONTROL.

INGECONTROL SAC		
AVISO DE CONFIDENCIALIDAD Este documento no tiene validez sin firma y sello del jefe de Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM-INGECONTROL) y Jefe de Asesoramiento de la Calidad. Prohibida la reproducción total o parcial del presente documento, toda copia y distribución del mismo fuera de nuestra organización, será considerada como COPIA NO CONTROLADA. La interpretación y uso de los resultados emitidos queda a entera responsabilidad del usuario solicitante.	REVISADO POR Nombre y firma  Luis X. Melgar Angeles Jefe de Laboratorio INGECONTROL	AUTORIZADO POR Nombre y firma  Arnaldo Perez Ccoscco CIP: 190140 Gerente Técnico

ANEXOS 8

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS

AM3

AM3 Ingeniería & Negocios SAC

RUC : 20513903261
Dirección : AV. Nicolás Ayllón 8510 Edif. 9 Of. 804,
Lima - Lima - Ate
Código Postal : Lima 03
Teléfono : 511-679 8002
Email : soportetecnico@am3.com.pe

N° de certificado:	22072020-05
Fecha de emisión:	22/07/2020

DATOS DEL CLIENTE

Razón Social : INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.
RUC : 20602979190
Dirección : MZA. A LOTE. 24 INT. 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA -
SAN MARTIN DE PORRES

Equipo : Máquina de Compresión Accu-Tek Touch Control PRO 250
Marca : ELE Intemational
Modelo Marco de Carga : 36-0690/06
N° de Serie Marco de Carga : 180300131
Capacidad : 1112 KN
División de Escala : 0.1 KN
N° de Serie Panel de Lectura : 1939-1-10045
Procedencia : USA
Patrón de Trabajo : Celda ELE Intemational Tipo: CCDHA-2000 KN-004-000, N° de Serie:
56638, Capacidad: 2000 KN, trazable al HOTTINGER BALDWIN
MESSTECHNIK GmbH - Alemania, calibrado de acuerdo a la norma ASTM
E74-18, Certificado de Calibración INF-LE 013-20.
Método de Verificación : ASTM E-4 "Standard Practices for Force Verification of Testing Machines"
Método C
Temp. Inicial (°C) : 18 H.R. Inicial (%) : 74
Temp. Final (°C) : 18 H.R. Final (%) : 69
Fecha de Verificación : 21/07/2020
Lugar de Verificación : Mza. A Lote. 24 Int. 1 Urb. Mayorazgo Naranjal 2da Etapa Lima - Lima -
San Martín de Porres
N° de Páginas : 2

HECHO POR
Emilio Malca

ALDO MARCO
MUCHA MALLAUPOMA
Ingeniero Civil
CIP N° 234122
REVISADO POR

Este certificado de verificación solo puede ser difundido sin alteraciones posterior a la autorización asignada por AM3 Ingeniería & Negocios S.A.C.
Este certificado de verificación sin firma y sello carece de validez.

RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

Lectura de Ceida (patrón)	Lectura del Equipo				Error	Incertidumbre
	LP	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3		
(KN)	(KN)	(KN)	(KN)	(KN)	(%)	U (%)
100	100.20	100.10	100.30	100.20	0.20	0.1
200	200.20	200.20	200.90	200.43	0.22	0.1
300	300.60	300.60	301.30	300.83	0.28	0.1
400	400.70	400.50	401.70	400.97	0.24	0.1
500	499.20	500.70	501.80	500.57	0.11	0.1
600	600.90	600.10	601.70	600.90	0.15	0.1
700	700.30	700.90	702.00	701.07	0.15	0.1
800	800.80	800.60	802.50	801.30	0.16	0.1
900	901.00	900.80	902.50	901.43	0.16	0.1
1000	1001.00	1001.00	1004.00	1002.00	0.20	0.1

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de Medición, para un factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición".

Observaciones / Indicaciones

El usuario debe calibrar el equipo en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación al que esté expuesto.

El equipo se encuentra calibrado y no necesita corrección alguna, ya que el error no supera el $\pm 1\%$ en todo el rango verificado.



ALDO MARCO
MUCHA MALLAUPOMA
Ingeniero Civil
CIP N° 234122



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LL - 026 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

1. Expediente	0386-2020	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	MZA. A LOTE. 24 INT. 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES	PERUTEST 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.
4. Instrumento de Medición	VERNIER (PIE DE REY)	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Alcance de Indicación	0 mm a 150 mm / 0 pulg. a 6 pulg.	
División de Escala / Resolución	0.01 mm / 0.0005 pulg.	
Marca	UBERMAN	
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	NO INDICA (*)	
Procedencia	NO INDICA	
Identificación	NO INDICA	
Tipo de indicación	DIGITAL	
5. Fecha de Calibración	2020-06-17	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2020-06-17

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LL - 026 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación entre bloques patrones calibrados y la indicación del instrumento a calibrar tomando como referencia el método descrito en el PC-012: "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey" del SNM-INDECOPI, Segunda Edición.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.

MZA. A LOTE. 24 INT. 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTÍN DE PORRES

8. Condiciones Ambientales

	mínima	máxima
Temperatura	22.3 °C	22.6 °C
Humedad Relativa	61 %	68 %

9. Patrones de Referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL	BLOQUES PATRON DE LONGITUD MARCA: INSIZE	LLA-102-2020
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO : LC-001	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1695-2019

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- (*) Serie grabada en el instrumento.
- El instrumento presenta errores menores a los errores máximos permisibles.



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima

Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730

E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PT - LL - 026 - 2020

Área de Metrología

Laboratorio de Longitud

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

VALOR PATRÓN (mm)	INDICACIÓN DEL PJE DE REY			MAXIMO ERROR ENCONTRADO ($\pm \mu\text{m}$)	ERRORES MÁXIMOS PERMITIDOS ($\pm \mu\text{m}$)
	EXTERIOR (mm)	INTERIOR (mm)	PROFUNDIDAD (mm)		
10.000	10.000	10.000	10.000	0	20
20.000	20.004	20.003	20.000	4	20
40.000	40.002	40.000	40.000	2	20
80.000	80.002	80.003	80.000	3	20
100.000	100.002	100.000	100.002	2	20
150.000	150.002	150.000	150.000	2	20

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN : $1.5 \mu\text{m}$; para $k=2$

12. Incertidumbre

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

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



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 764 5730
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM-250-2021

Página 1 de 3

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-04-28
FECHA DE EMISIÓN : 2021-04-29
ORDEN DE TRABAJO : OTC-055-2021

1. SOLICITANTE : INGEOCONTROL S. A. C.

DIRECCIÓN : Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa -
San Marín de Porres

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : ELECTRONIC BALANCE
ALCANCE DE INDICACIÓN : 8000 g

MODELO : WT60001GF

NÚMERO DE SERIE : 150921077

DIVISIÓN DE ESCALA : 0,1 g
/ RESOLUCIÓN

PROCEDENCIA : NO INDICA

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0,1 g

IDENTIFICACIÓN : LS-08 (*)

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO DE SUELOS

3. FUNDAMENTO DEL MÉTODO Y PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La Calibración se realizó según el método de comparación de las indicaciones de la balanza contra cargas aplicadas de valor conocido (pesas patrón).

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II; PC-011 del SNM-INDECOPI, 4ta edición Abril 2010.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LABORATORIO DE SUELOS de INGEOCONTROL S. A. C.
Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Marín de Porres

5. DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE

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 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.

METROLAB 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. 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.

METROLAB S.A.C.

Héctor Méndez Perone
GERENTE GENERAL



Jorge Pacheco Cristóbal
Gerente Técnico

Código: PT-07-R12

Revisión: 03

Elaborado: JLPC

Revisado: HRMP

Aprobado por: HRMP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM-250-2021

Página 2 de 3

6. CONDICIONES AMBIENTALES

	Mínima	Máxima
Temperatura	19,3 °C	19,3 °C
Humedad Relativa	77 %	77 %

7. TRAZABILIDAD

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Código	Certificado de calibración
Patrones de referencia del INACAL - DM	pesas (exactitud E2)	E2-001A	LM-C-006-2021
		E2-001B	LM-C-005-2021

8. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
 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 Metroológica Peruana 003.
 Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".

9. RESULTADOS DE MEDICIÓN

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


ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	19,3	19,3
HR (%)	77	77

Medición N°	Carga L1= 3 000,0 g			Carga L2= 6 000,0 g		
	l(g)	Δ L(g)	E(g)	l(g)	Δ L(g)	E(g)
1	3 000,0	0,10	-0,05	5 999,9	0,09	-0,14
2	3 000,0	0,10	-0,05	5 999,9	0,10	-0,15
3	2 999,9	0,10	-0,15	5 999,9	0,10	-0,15
4	3 000,0	0,10	-0,05	5 999,9	0,10	-0,15
5	2 999,9	0,10	-0,15	5 999,9	0,10	-0,15
6	3 000,0	0,10	-0,05	5 999,9	0,10	-0,15
7	3 000,0	0,10	-0,05	5 999,8	0,09	-0,24
8	3 000,0	0,10	-0,05	5 999,8	0,09	-0,24
9	2 999,9	0,10	-0,15	5 999,8	0,10	-0,25
10	3 000,0	0,10	-0,05	5 999,9	0,10	-0,15
Diferencia Máxima	0,10			0,11		
Error máximo permitido ±	0,3 g			± 0,3 g		

Código: PT-07-R12

Revisión: 03

Elaborado: JLPC

Revisado: HRMP

Aprobado por: HRMP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM-250-2021

Página 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

		Inicial	Final
Temp. (°C)		19,3	19,3
HR (%)		77	77

Vista Frontal

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido				
	Carga Mínima (g)	l(g)	Δ L(g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l(g)	Δ L(g)	E _l (g)	E _c (g)
1	1,0	0,9	0,10	-0,15	2 000,0	2 000,1	0,10	0,05	0,20
2		1,0	0,10	-0,05		2 000,1	0,10	0,05	0,10
3		1,0	0,10	-0,05		2 000,2	0,10	0,15	0,20
4		0,9	0,10	-0,15		2 000,1	0,10	0,05	0,20
5		1,0	0,10	-0,05		1 999,9	0,10	-0,15	-0,10

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 0,2 g

ENSAYO DE PESAJE

		Inicial	Final
Temp. (°C)		19,3	19,3
HR (%)		77	77

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**)
	l(g)	Δ L(g)	E _l (g)	E _c (g)	l(g)	Δ L(g)	E _l (g)	E _c (g)	
1,0	1,0	0,10	-0,05						0,1
5,0	5,0	0,10	-0,05	0,00	4,6	0,10	-0,45	-0,40	0,1
100,0	100,0	0,10	-0,05	0,00	99,6	0,10	-0,45	-0,40	0,1
500,0	500,0	0,10	-0,05	0,00	499,7	0,10	-0,35	-0,30	0,1
1 000,0	1 000,1	0,10	0,05	0,10	999,7	0,10	-0,35	-0,30	0,2
1 500,0	1 500,1	0,10	0,05	0,10	1 499,7	0,10	-0,35	-0,30	0,2
2 000,0	1 999,9	0,10	-0,15	-0,10	1 999,6	0,10	-0,45	-0,40	0,2
3 000,0	2 999,9	0,10	-0,15	-0,10	2 999,5	0,10	-0,55	-0,50	0,3
4 000,0	3 999,8	0,10	-0,25	-0,20	3 999,5	0,10	-0,55	-0,50	0,3
5 000,0	4 999,6	0,10	-0,25	-0,20	4 999,6	0,10	-0,45	-0,40	0,3
6 000,0	5 999,6	0,10	-0,45	-0,40	5 999,6	0,10	-0,45	-0,40	0,3

(**) error máximo permitido

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

Lectura Corregida	=	R + 0,0000339 x R
Incertidumbre Expandida	=	2 x (0,0173 g ² + 0,0000000247 x R ²) ^{1/2}

R: Indicación de la balanza en g Capacidad mínima : 5,0 g

Cálculo de Lectura Corregida para la Capacidad Máxima

$$R_{\text{corregida}} = (5 999,6 \pm 0,7) \text{ g}$$

----- FIN DEL DOCUMENTO -----



Código: PT-07-R12

Revisión: 03

Elaborado: J.L.P.C.

Revisado: HRMP

Aprobado por: HRMP

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM - 251 - 2021

Página 1 de 3

- FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-04-26 FECHA DE EMISIÓN : 2021-04-29
ORDEN DE TRABAJO : OTC-055-2021
1. SOLICITANTE : **INGEOCONTROL S. A. C.**
DIRECCIÓN : Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : **BALANZA**
MARCA : OHAUS ALCANCE DE INDICACIÓN : 30000 g
MODELO : R21PE30ZH DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 1 g
NÚMERO DE SERIE : B847537448 DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 10 g
PROCEDENCIA : CHINA TIPO : ELECTRÓNICA
IDENTIFICACIÓN : LS-04 (*)
UBICACIÓN : LABORATORIO DE SUELOS
3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN
Procedimiento para la Calibración de Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII; PC - 001 del INACAL Primera Edición - Mayo 2019.
4. LUGAR DE CALIBRACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS de INGEOCONTROL S. A. C.
Mza. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da Etapa - San Martín de Porres
5. DECLARACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE

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 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.

METROLAB 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. 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.

METROLAB S.A.C.
Héctor Méndez Peyoné
GERENTE GENERAL



Jorge Pacheco Cristóbal
Gerente Técnico

Código: PF-07-R13

Revisión: 03

Elaborado: JLPC

Revisado: HRMP

Aprobado: HRMP

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	19,2 °C	19,2 °C
Humedad Relativa	77 %	79 %

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	Código	Certificado de calibración
Patrones de referencia de INACAL - DM	Pesas (exactitud E2 y F1)	E2-001A	LM-C-006-2021
		E2-001B	LM-C-005-2021
		E2-003	LM-C-008-2021
		E2-004	LM-C-007-2021

7. OBSERVACIONES

(*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.

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 III, 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".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

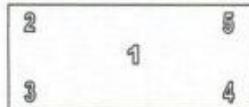
INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		


ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	19,2					
	Carga L1= 15 000 g			Carga L2= 30 000 g		
	f(g)	ΔL(g)	E(g)	f(g)	ΔL(g)	E(g)
1	15 000	0,2	0,3	29 999	0,2	-0,7
2	15 001	0,7	0,8	29 999	0,3	-0,8
3	15 001	0,8	0,7	29 999	0,4	-0,9
4	15 001	0,7	0,8	29 998	0,2	-1,7
5	15 000	0,2	0,3	29 998	0,2	-1,7
6	15 001	0,7	0,8	29 999	0,4	-0,9
7	15 001	0,8	0,7	29 999	0,3	-0,8
8	15 001	0,7	0,8	29 999	0,4	-0,9
9	15 000	0,2	0,3	29 999	0,3	-0,8
10	15 001	0,8	0,7	29 998	0,2	-1,7
Diferencia Máxima	0,5			1,0		
Error máximo permitido ±	20 g			30 g		

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° MLM - 251 - 2021

Página 3 de 3



Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _p				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	f(g)	ΔL(g)	E _o (g)	Carga (g)	f(g)	ΔL(g)	E _l (g)	E _c (g)
1	10	10	1,0	-0,5	10 000	10 000	0,5	0,0	0,5
2		10	0,8	-0,3		10 001	0,4	1,1	1,4
3		10	1,0	-0,5		10 000	0,2	0,3	0,8
4		10	0,7	-0,2		10 001	0,7	0,8	1,0
5		10	0,9	-0,4		10 001	0,6	0,9	1,3

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido : ± 20 g

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**)
	f(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	f(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	
10	10	0,9	-0,4						10
20	20	1,0	-0,5	-0,1	20	0,8	-0,3	0,1	10
500	499	0,4	-0,9	-0,5	500	0,5	0,0	0,4	10
1 000	999	0,4	-0,9	-0,5	1 000	0,5	0,0	0,4	10
2 000	1 999	0,2	-0,7	-0,3	2 001	1,0	0,5	0,9	10
5 000	5 000	0,9	-0,4	0,0	5 001	0,4	1,1	1,5	10
10 000	10 001	0,8	0,7	1,1	10 002	0,5	2,0	2,4	20
15 000	15 001	0,8	0,7	1,1	15 002	0,5	2,0	2,4	20
20 000	20 001	0,5	1,0	1,4	20 003	1,0	2,5	2,9	20
25 000	25 001	0,5	1,0	1,4	25 002	0,6	1,7	2,1	30
30 000	30 000	0,5	0,0	0,4	30 000	0,5	0,0	0,4	30

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$\text{Lectura Corregida} = R - 0,0000616 \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times \sqrt{0,535 \text{ g}^2 + 0,000000380 \times R^2}$$

R: Indicación de la balanza en g Capacidad mínima : 20 g

Cálculo de Lectura Corregida para la Capacidad Máxima

$$R_{\text{corregida}} = (29\,998 \pm 12) \text{ g}$$

----- FIN DEL DOCUMENTO -----





Calidad que Construye

Hoja Técnica

MEMBRANIL REFORZADO

Curador de concreto tipo membrana para climas templados y soleados.

VERSION: 02

FECHA: 21/12/2017

DESCRIPCIÓN	<p>MEMBRANIL REFORZADO es un líquido de curado a base de polímero acrílico especialmente aditivado que lo hace formar una membrana impermeable de alta retención de agua sobre el concreto fresco, evitando que esta se evapore proporcionando una hidratación adecuada del concreto. Este tratamiento reemplaza al curado tradicional que se realiza durante 7 días con agua.</p> <p>Este producto cumple con las especificaciones de la norma ASTM C-309, Tipo I, Clase A (Standard Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete)</p>
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none">- Forma una película de alta retención de agua.- Con una sola aplicación reemplaza al curado tradicional que se realiza por 7 días con agua.- Prolonga la hidratación del concreto evitando la formación de fisuras por un secado prematuro.- No se necesita de mano de obra especializada, se aplica fácilmente con mochila aspersora.- Permite desarrollar las resistencias a la flexión y compresión deseadas.- Adecuado color blanco lechoso en húmedo que permite distinguir las partes cubiertas.
USOS	<p>Para el curado de concreto fresco en toda clase de superficies como calzadas, veredas, techos, carreteras, diques, revestimientos de canales, losas, columnas, vigas, placas, cubiertas de puentes, estacionamientos, vías peatonales, etc.</p>
DATOS TÉCNICOS	<ul style="list-style-type: none">- Apariencia : Líquido- Color : Blanco lechoso (transparente una vez seco)- Densidad : 3.70 – 3.80 kg/gal- (0.978-1.004 Kg/ L)- pH : 6.0 – 9.0- VOC : 0 g/L
PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO	<p>Agitar el envase antes de usar.</p> <p>El momento ideal para aplicar es inmediatamente después de que haya desaparecido la exudación de la superficie o después de haber desencofrado.</p> <p>Aplicar con mochila aspersora dejando una capa uniforme sobre toda la superficie.</p> <p>Limpiar las herramientas de aplicación después de culminar el trabajo con agua limpia.</p>
RENDIMIENTO	<p>Se recomienda aplicar 15m²/gal. como máximo para garantizar un espesor de película adecuado.</p>

ATENCIÓN AL CLIENTE

(511) 336-8407

Página 1 de 2



Calidad que Construye

Hoja Técnica

MEMBRANIL REFORZADO

Curador de concreto tipo membrana para climas templados y soleados.

VERSION: 02
FECHA: 21/12/2017

PRESENTACIÓN	Envase de 1 gal. Envase de 5 gal. Envase de 55 gal.
TIEMPO DE ALMACENAMIENTO	1 año en su envase original, cerrado, almacenado bajo techo en ambiente fresco y ventilado.
PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES	No usar cuando la temperatura ambiente y de la superficie del concreto estén por debajo de 4°C (40°F), o si se pronostica lluvia durante las 12 horas posteriores a la aplicación.

En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico 012732318/999012933). Producto tóxico, NO INGERIR, mantenga el producto fuera del alcance de los niños. No comer ni beber mientras manipula el producto. Lavarse las manos luego de manipular el producto. Utilizar guantes, gafas protectoras y ropa de trabajo. Almacene el producto bajo sombra y en ambientes ventilados. En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua. Si es ingerido, no provocar vómitos; procurar ayuda médica inmediata.

"La presente Edición anula y reemplaza la Versión N° 1 para todos los fines"

La información que suministramos está basada en ensayos que consideramos seguros y correctos de acuerdo a nuestra experiencia. Los usuarios quedan en libertad de efectuar las pruebas y ensayos previos que estimen convenientes, para determinar si son apropiados para un uso en particular. El uso, aplicación y manejo correcto de los productos, quedan fuera de nuestro control y es de exclusiva responsabilidad del usuario.

Anexo 9

Recibo del pago realizado por el servicio de ensayos de laboratorio.

RECIBO DE PAGO						
"REALIZADO POR LOS SERVICIOS DE ENSAYO DE LABORATORIO"						
RECIBO N° ADM00002						
Proyecto	: Influencia de los métodos de Curado en la resistencia de losa de concreto de F'c =210 kg/cm ² . Lima-2021					
Solicitante	: Rojas Román Lissey Ysabella					
Monto	: Dos mil ciento noventa y cinco con 00/100 soles					
Cotización	: IGC21-LEM-187					
Por concepto de los siguientes ensayos						
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO	NORMA (a)	CANT	U. MED	V. UNIT	TOTAL
1	Diseño de mezcla de concreto f'c = 210 kg/cm ² , slump 4", incluye ensayos físicos en agregados (humedad, granulometría, gravedad específica y absorción, peso unitario suelto y compactado).	ACI 211	1	Uni	S/ 350.00	S/ 350.00
2	Elaboración de mezcla de concreto f'c = 210 kg/cm ² , slump 4	ACI 211	1	Uni	S/ 180.00	S/ 180.00
3	Compresión de probetas cilíndricas, 4"x6"	ASTM C39	27	Uni	S/ 15.00	S/ 405.00
4	Elaboración y flexión de prismas de concreto	ASTM C78	9	Uni	S/ 50.00	S/ 450.00
5	Tensión por compresión diametral	ASTM C496	27	Uni	S/ 30.00	S/ 810.00
SUMATORIA						S/ 2,195.00
DESCUENTO (30%)						S/ 658.50
SUBTOTAL						S/ 1,536.50
CONDICIONES DEL SERVICIO						
Generales:						
a) A la aceptación de la presente cotización el cliente asume pleno conocimiento de los requisitos necesarios para la adecuada realización de los ensayos, en caso contrario esto será de su absoluta responsabilidad.						
b) INGEOCONTROL NO se responsabiliza por los plazos incumplidos, debido a razones ajenas a nosotros, hechos fortuitos y/o de fuerza mayor.						
c) La entrega de los Informes de Ensayos físicos e Informes Técnicos se realizarán en nuestras instalaciones ubicadas en Mz. A Lote 24, Urb. Mayorazgo 2da etapa, distrito de San Martín de Porres, Lima (Referencia: Alt. Av. El Sol de Naranjal, frente al colegio Lord Brian, buscar INGEOCONTROL en el Google Maps), salvo acuerdos con el cliente, previa cancelación del servicio y pago de la detención.						
 Viviana Uribe Salazar Administradora						
Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima - Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924513299 www.ingeocontrol.com.pe / laboratorio@ingeocontrol.com.						