



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la
compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos
de cemento, Trujillo**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Ulloa Vasquez, Robinsonn Hermann Enrique (ORCID: 0009-0000-1441-4771)

ASESOR:

Mg. Ing. Cerna Vasquez, Marco Antonio (ORCID: 0000-0002-8259-5444)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios.

Que me iluminó la senda del esfuerzo y el trabajo continuo durante estos años, por darme paciencia en momentos difíciles, por mostrarme el camino correcto para culminar con éxito la realización de esta tesis.

A mis hijos.

Henri, Matías y Alejandra, por su amor inocente y vivaz, por los días que no estuve allí por el estudio; por su trabajo tácito de estar en mi corazón y esas ganas de seguir amándome siempre a pesar de la distancia.

A mi amiga, madre y esposa.

Fanny, por tu amor y paciencia absoluta, por ese desprendimiento incondicional de tu tiempo en mis miles de actividades, por todo ese apoyo moral y emocional en cada paso de este proceso académico, de crecimiento personal y profesional.

A mi hermano.

Manuel, porque con tu dedicación y empeño me dejaste la enseñanza más grande, la de no rendirme jamás, sabiendo que todo se puede lograr, y que los sueños lo hacemos hoy, un abrazo al cielo, y dejaré huella por nosotros.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento sincero y oportuno a la Universidad César Vallejo, por la oportunidad de poder demostrar mi valía personal y capacidad académica, que se refleja en la presente investigación.

A mi pequeña gran familia, por el desprendimiento de su tiempo y por enseñarme el valor del amor y el respeto, por ser el derrotero de todo mi esfuerzo y trabajo diario, por aprender a ser mejor cada día para ustedes.

A mi asesor por su paciencia, dedicación y esfuerzo, a mis maestros, que mencionar alguno sería mezquino, por su manera de dictar cátedra y su forma de motivar continuamente durante estos años de estudio.

A mis buenos amigos por entender mis frustraciones y alegrías, por estar allí cuando los necesité, porque depositaron su confianza en mí en todo momento, por sus consejos oportunos y apoyo incondicional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	19
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	19
3.2. Variables y operacionalización	20
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	20
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
3.5. Procedimientos	24
3.6. Método de análisis de datos	25
3.7. Aspectos éticos.....	25
IV. RESULTADOS	26
V. DISCUSIÓN.....	53
VI. CONCLUSIONES.....	56
VII. RECOMENDACIONES	57
REFERENCIAS.....	58
ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Efectos en el concreto originados por impurezas en el agua de mezcla.	10
Tabla 2. La estructura química del cemento % en masa.....	12
Tabla 3. Los tipos de cemento portland compuesto.	12
Tabla 4. La performance de los tipos de cemento portland.....	13
Tabla 5. Las edades y tolerancias para el ensayo a compresión de un mortero..	17
Tabla 6. Esquema de Diseño.	19
Tabla 7. Número de testigos para la compresión.....	21
Tabla 8. Número de muestras para la succión capilar.	22
Tabla 9. Características del Agregado Grueso.....	26
Tabla 10. Características del Agregado Fino.	26
Tabla 11. Diseño de mezcla del concreto con cemento GU.....	27
Tabla 12. Diseño de mezcla del concreto con cemento ICO.....	28
Tabla 13. Ensayo de temperatura, asentamiento y peso unitario del concreto. ...	28
Tabla 14. Normalidad para la compresión del concreto a 7 días de edad (GU)...	39
Tabla 15. Normalidad para la compresión del concreto a 7 días de edad (ICO)..	39
Tabla 16. Normalidad para la compresión del concreto a 14 días de edad (GU). 40	
Tabla 17. Normalidad para la compresión del concreto a 14 días de edad (ICO). 40	
Tabla 18. Normalidad para la compresión del concreto a 28 días de edad (GU). 41	
Tabla 19. Normalidad para la compresión del concreto a 28 días de edad (ICO). 41	
Tabla 20. Normalidad para la compresión del concreto a 56 días de edad (GU). 42	
Tabla 21. Normalidad para la compresión del concreto a 56 días de edad (ICO). 42	
Tabla 22. Varianza para la compresión del concreto a 7 días de edad (GU).	43
Tabla 23. Varianza para la compresión del concreto a 7 días de edad (ICO).	43
Tabla 24. Varianza para la compresión del concreto a 14 días de edad (GU).	44
Tabla 25. Varianza para la compresión del concreto a 14 días de edad (ICO). ...	44
Tabla 26. Varianza para la compresión del concreto a 28 días de edad (GU).	45
Tabla 27. Varianza para la compresión del concreto a 28 días de edad (ICO). ...	45
Tabla 28. Varianza para la compresión del concreto a 56 días de edad (GU).	46
Tabla 29. Varianza para la compresión del concreto a 56 días de edad (ICO). ...	46
Tabla 30. Posprueba para la compresión del concreto a 7 días de edad (GU)...	47
Tabla 31. Posprueba para la compresión del concreto a 7 días de edad (ICO)...	48

Tabla 32. Posprueba para la compresión del concreto a 14 días de edad (GU)..	48
Tabla 33. Posprueba para la compresión del concreto a 14 días de edad (ICO).	49
Tabla 34. Posprueba para la compresión del concreto a 28 días de edad (GU)..	50
Tabla 35. Posprueba para la compresión del concreto a 28 días de edad (ICO).	50
Tabla 36. Posprueba para la compresión del concreto a 56 días de edad (GU)..	51
Tabla 37. Posprueba para la compresión del concreto a 56 días de edad (ICO).	52
Tabla 38. Humedad del Agregado Grueso.....	65
Tabla 39. Humedad del Agregado Fino.....	66
Tabla 40. Granulometría del Agregado Grueso.....	69
Tabla 41. Granulometría del Agregado Fino.	70
Tabla 42. Peso unitario del Agregado Grueso.....	72
Tabla 43. Peso unitario del Agregado Fino.	73
Tabla 44. Peso específico y Absorción del Agregado Grueso.	75
Tabla 45. Peso específico y Absorción del Agregado Fino.	77
Tabla 46. Parámetros requeridos para el diseño de mezcla.	79
Tabla 47. Parámetros requeridos para el diseño de mezcla.	79
Tabla 48. Agua de mezcla y contenido de aire según el asentamiento y TMN del agregado.	79
Tabla 49. Dependencia entre la relación agua/cemento y la resistencia a compresión del concreto.	80
Tabla 50. Factores de agregado grueso (b/b0).	81
Tabla 51. Peso seco de los materiales (concreto con cemento GU).....	82
Tabla 52. Peso húmedo de los materiales (concreto con cemento GU).	83
Tabla 53. Peso SSS de los materiales (concreto con cemento GU).	83
Tabla 54. Peso seco de los materiales (concreto con cemento ICO).....	84
Tabla 55. Peso húmedo de los materiales (concreto con cemento ICO).	85
Tabla 56. Peso SSS de los materiales (concreto con cemento ICO).	85

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1. Procedimiento de la tesis.	24
Figura 2. Compresión del concreto con cemento tipo GU a 7 días de edad.	29
Figura 3. Compresión del concreto con cemento tipo ICO a 7 días de edad.	30
Figura 4. Compresión del concreto con cemento tipo GU a 14 los días de edad. 30	
Figura 5. Compresión del concreto con cemento tipo ICO a 14 días de edad.	31
Figura 6. Compresión del concreto con cemento tipo GU a 28 días de edad.	31
Figura 7. Compresión del concreto con cemento tipo ICO a 28 días de edad.	32
Figura 8. Compresión del concreto con cemento tipo GU a 56 días de edad.	33
Figura 9. Compresión del concreto con cemento tipo ICO a 56 días de edad.	33
Figura 10. Succión capilar del concreto con cemento GU a 28 días de edad.	35
Figura 11. Succión capilar del concreto con cemento ICO a 28 días de edad.	36
Figura 12. Succión capilar del concreto con cemento GU a 56 días de edad.	37
Figura 13. Succión capilar del concreto con cemento ICO a 56 días de edad.	38
Figura 14. Cuarteo del agregado fino.....	67
Figura 15. Cuarteo del agregado grueso.....	67
Figura 16. Contenido de humedad del agregado fino	68
Figura 17. Contenido de humedad del agregado grueso.	68
Figura 18. Granulometría del agregado grueso.....	71
Figura 19. Tamizado del agregado grueso.....	71
Figura 20. Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso.....	74
Figura 21. Peso unitario suelto y compactado del agregado fino.....	74
Figura 22. Absorción del agregado grueso.	76
Figura 23. Peso específico agregado grueso.....	76
Figura 24. Absorción del agregado fino.....	78
Figura 25. Peso específico del agregado fino.	78

RESUMEN

En la presente investigación, el objetivo fue determinar la influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento. La metodología es de tipo cuantitativo cuyo tipo de investigación es experimental y de diseño pre - experimental donde se consideró necesaria la elaboración de 84 muestras en total para la ejecución de los ensayos de resistencia y succión capilar; con un tipo de muestreo no probabilístico mediante juicio de experto quien será un profesional especialista en el tema de concreto, quién consideró a bien la ejecución de 72 ensayos de compresión y 12 ensayos de succión capilar. Los resultados para la resistencia a la compresión evidenciaron que las muestras que el curado es indispensable, pues las probetas que estuvieron más tiempo en agua alcanzaron los mayores valores, teniendo a la edad de 7, 14, 28 y 56 días al concreto elaborado con cemento GU con 7 días de curado al que mejor comportamiento presentó alcanzando valores de 195 kg/cm², 208 kg/cm², 276 kg/cm² y 284 kg/cm² respectivamente para las edades evaluadas antes mencionadas; asimismo en cuanto a la succión capilar evaluada a la edad de 28 y 56 días, se tiene que los concretos que estuvieron por mayor tiempo en agua son los que alcanzaron los menores valores de absorción inicial y secundaria, resaltando el concreto elaborado con cemento GU con los mejores valores. Concluyendo que el tiempo y tipo de curado si influye en la resistencia a la compresión y succión capilar por ello es importante realizar el curado constantemente en obra para evitar la pérdida de resistencia.

Palabras Clave: Resistencia a la compresión, succión capilar, curado del concreto.

ABSTRACT

In the present investigation, the objective was to determine the influence of time and type of curing on the resistance to compression and capillary suction of concrete with different types of cement. The methodology is of a quantitative type whose type of investigation is experimental and of a pre-experimental design where the preparation of 84 samples in total was considered necessary for the execution of the resistance and capillary suction tests; with a type of non-probabilistic sampling through expert judgment who will be a professional specialist in the concrete subject, who considered the execution of 72 compression tests and 12 capillary suction tests. The results for the resistance to compression showed that the samples that curing is essential since the specimens that were in water for the longest time reached the highest values, having at the age of 7, 14, 28 and 56 days the concrete made with GU cement. with 7 days of curing to the one that presented the best behavior, reaching values of 195 kg/cm², 208 kg/cm², 276 kg/cm² and 284 kg/cm² respectively for the aforementioned evaluated ages; Likewise, regarding the capillary suction evaluated at the age of 28 and 56 days, it is found that the concretes that were in water for the longest time are those that reached the lowest initial and secondary absorption values, highlighting the concrete made with GU cement with the best values. Concluding that the time and type of curing does influence the resistance to compression and capillary suction, therefore it is important to constantly cure on site to avoid loss of resistance.

Keywords: Compressive strength, capillary suction, concrete curing

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente es importante asegurar la calidad final del concreto, para evitar que las estructuras tengan un desempeño deficiente frente a ciertos efectos agresivos del medio ambiente, que ocurren continuamente, producidos por el cambio climático inminente (COP26, 2021), pudiendo perjudicar sustancialmente la economía de las personas que buscan casas y construcciones que determinen a tener una mejor calidad de vida según nos indica Castañeda (2021). Es por ello que, se debe entender que, mucha de estas familias al no contar con ingresos suficientes para costear dichas viviendas, estos recurren a construir de manera informal, sin asesoramiento, o acceso a estudios preliminares y manejo adecuado durante el proceso constructivo de estas viviendas. Viendo que, dentro de estos procesos constructivos no se cumplen o aplican procedimientos técnicos adecuados de cada partida, por tomar un ejemplo, después de realizar un vaciado de concreto, muchos de los operarios u albañiles, no aplican un sistema adecuado de curado en el proceso de hidratar el cemento, procediendo a realizar de manera adecuada y en excelentes condiciones la aplicación de este proceso, sabiendo que de esta forma se mejora la microestructura del mortero, logrando un crecimiento notable en la resultante de la resistencia a la compresión; así mismo, se debe tener en cuenta que el tiempo de reacción del cemento, está en función a ciertas cuantificaciones como son la temperatura, la humedad, la duración en la que se da el curado, y esa relación que existente entre el cemento y el agua, y las características de cada uno de los componentes. (Niño, 2014).

En Colombia, (López y Osorio, 2015), afirman que la influencia directa del curado, permite el correcto desarrollo de ciertas particularidades de funcionamiento como la resistencia a la compresión, que posee el mortero en su estado sólido, así como la permeabilidad, la flexión, y otros. Así mismo, indican que existen concretos especiales cuyos componentes y formas de elaboración necesitan de métodos cuyo curado que permitan una correcta hidratación del aglomerante hasta alcanzar el desarrollo adecuado de sus propiedades; además comentan que hay tres tipos de curado tales como el normal, curado ambiente y curado con tratamiento de calor.

Haciendo mención a Colombia, (Chaparro, 2015), propone que el punto de inicio para el progreso de la resistencia a la compresión, como aquellas

características, como la durabilidad del mortero, es por las partículas que hayan llenado los poros en cierto grado, así como el cemento hidratado; en otras palabras, señalan que tanto la durabilidad, como la resistencia, están en función del grado de porosidad que contiene la matriz de un mortero.

En México, (Solís y Moreno, 2005), señalan que la superficie del concreto se ve dañada, al no ser curada, es por ello que, la superficie es la más sensible, y la que se vería afectada por la ausencia de humedad, tanto en sus propiedades tanto físicas y químicas; asimismo, indican que, según controles realizados por distintos autores, ha quedado demostrado que se ve afectado aquella zona que se encuentra entre los 3 y 5 cm de la superficie de la probeta en la que se distribuye la humedad.

En el mismo México, dos años más tarde, (Ortiz et al., 2007), sostienen que, un cambio rápido y no constante de los elementos de hidratación, como derivación de un curado a temperaturas ambiente altas, provoca una dispersión molecular más desordenada de estos elementos lo que trae consigo un desarrollo estructural heterogéneo (sistema de porosidad, de menor refinamiento) que se ve reflejada en un menor incremento a la resistencia mecánica con el pasar del tiempo.

En Argentina, (Fernández, 2010), argumenta que una condición climática con un alto nivel de asoleamiento y baja humedad relativa ambiente, puede generar un secado temprano de un mortero, al momento de quedar expuesto; es por ello que, para evitar el secado temprano y asegurar la correcta hidratación del material cementante, el curado es importante, y con ello, se debe lograr las propiedades especificadas en el concreto solidificado.

De igual manera, en Perú, (Horna, 2018), comenta que, los rayos del sol y por ende el factor externo del calor, aumentan los niveles que evaporan el agua del concreto, así como, otros factores como la baja humedad y el viento, por ello señala que, un curado adecuado permite obtener a un concreto, una óptima y mayor resistencia, en su característica a la compresión.

La realidad problemática que lleva a cabo la presente investigación, basa su estudio en que la mayoría de estructuras de la ciudad de Trujillo, no cumplen con los requerimientos de resistencia para las que fueron diseñadas debido a la falta de

control por parte de un personal calificado al momento de la preparación y curado que se da al concreto, sabiendo que de ello dependerá el desarrollo óptimo de esta característica principal, pues muchos de los involucrados no curan el concreto de manera adecuada o simplemente no lo realizan, lo que provoca la aparición de grietas, afectando así no solo la parte estética, sino que aumenta la posibilidad de que a través de ellas ingresen agentes que terminen dañando el acero de refuerzo, comprometiendo con el comportamiento del elemento en cuanto a su resistencia, es por ello que, se propone evaluar la influencia del tiempo y tipo de curado en el proceso de la resistencia a la compresión y succión capilar de los morteros, preparados con dos tipos de cemento, con la finalidad que lleva analizar y comparar las variaciones que ocurren en dichas propiedades al emplear diferentes procedimientos de curado.

En base a la problemática planteada nace la pregunta de investigación tal como sigue: ¿Cuál es la influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo?; De igual manera, se tiene las siguientes preguntas específicas: ¿Cómo realizar la caracterización de los agregados? ¿Cómo realizar el diseño de mezcla para un concreto de $f'c=210$ kg/cm², Trujillo?, ¿Cómo determinar la resistencia a la compresión del concreto curado bajo diferentes procedimientos, Trujillo?, ¿Cómo determinar la succión capilar del concreto curado bajo diferentes procedimientos, Trujillo?

La presente investigación tiene importancia teórica, pues, quedará como antecedente para próximos investigadores que busquen enriquecer sus trabajos en temas relacionados con el comportamiento de las cualidades del concreto que está en cuestión, por la influencia del tiempo y tipo de curado. Asimismo, tiene relevancia metodológica en relación con otros estudios que se han realizado hasta la actualidad, debido a que, dentro del análisis se está incluyendo dos variables fundamentales, que son bastante estudiadas como: la resistencia a la compresión, y la succión capilar del concreto, aquel conocimiento adquirido en este análisis, va a permitir alcanzar concretos de mejor calidad y más duraderas en el tiempo.

En la presente, se plantea como Objetivo General: Determinar la influencia

del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento. Así mismo se plantean los Objetivos específicos: a. Realizar la caracterización de los agregados; b. Realizar el diseño de mezcla para un concreto de $f'c=210$ kg/cm²; c. Determinar la resistencia a la compresión del concreto a edades de 07, 14, 28 y 56 días, teniendo en cuenta tres grupos por cada tipo de cemento, siendo estas, las muestras sumergidas en agua por un tiempo de 01 día, 03 días y 07 días; d. Determinar la succión capilar de los concretos a la edad de los 56 días, teniendo en cuenta tres grupos por cada tipo de cemento, siendo estos las muestras sumergidas en agua por un tiempo de 1 día, 3 días y 7 días.

II. MARCO TEÓRICO

Según (López et al., 2013) en su artículo investigativo, tuvieron como uno de sus objetivos, evaluar la influencia de distintas condiciones de curado sobre la compresión en un concreto producido con áridos reciclados variados. Para ello se emplearon dos calidades de árido reciclado para elaborar un mortero con una relación a/c de 0.65, dichos áridos se añadieron con su humedad natural, para lo cual se ha reemplazado el agregado grueso en cantidades porcentuales del 20%, 50% y 100%; en cuanto a las condiciones de curado, los especímenes fueron expuestos a dos ambientes distintos siendo estos el de curado estándar y curado al aire libre, durante un tiempo de 28 días. El resultado determinó que la resistencia al día 7 aumenta en relación del porcentaje de reposición, siendo este comportamiento más evidente para el ambiente de curado estándar. Se puede precisar que aquella resistencia a la compresión, en los 28 días de aquellos concretos, con los agregados reciclados se encontraron similares a las obtenidas con agregados naturales, cuando se consideró el ambiente de curado estándar. Sin embargo, las probetas de concreto con áridos reciclados perdieron hasta un 20% de su resistencia a la compresión cuando se curaban al aire libre. Concluyendo que el proceso de curado es realmente importante para el concreto; además, hay que tener en cuenta que en las obras habituales las condiciones ambientales no son fáciles de controlar, por lo que se deben poner en práctica algunos métodos de curado para obtener resultados satisfactorios.

Para (Yildirim, et al., 2015) proponen como uno de sus objetivos en su artículo de investigación, el examinar con idoneidad el reemplazar al agregado convenido por un agregado de concreto reutilizable bajo la hipótesis de que la mayor permeabilidad y capacidad de asimilación (absorción) de agua del hormigón reciclado proporciona el reservorio de humedad natural, necesario para el curado interno del concreto. Se estableció que la trabajabilidad del hormigón, permite desarrollar las cualidades como, la de resistir a la tracción y la otra de resistir a la compresión, en la fase de congelamiento y descongelamiento, así como, la contracción del concreto reciclado con 0%, 50% y 100% de saturación. La resistencia aumentó con el grado de saturación y disminuyó con mayores relaciones agua/cemento y contenidos de concreto reciclado. Concluyendo que el

concreto con árido reciclado saturado o semi saturado afectó positivamente la durabilidad a través del curado interno del concreto.

Según (Xue, et al., 2015) en su artículo plantean como uno de sus objetivos de investigación, especificar el tipo de compuesto de curado para áreas con escasez de agua. Para ello, se eligieron cuatro tipos de compuestos de curado (con una base de acrílico, otra con una base de parafina, otra a base de silicato y al final otra base de composite) para investigar el efecto del compuesto de curado en las cualidades mecánicas, de durabilidad y de microestructura del mortero. Evidenciando que, los resultados de las muestras del mortero, aumentaron continuamente en el tiempo, su resistencia, independientemente del método que presentan los curado empleados; sin embargo, se ha observado que, aquellas muestras curadas con agua, tuvieron mejor resistencia a la compresión, y fueron mayores que, a las muestras curadas con compuestos de curado o aire en cada etapa, así mismo, aquellas muestras curadas con aire siempre mostraron una resistencia a la compresión más baja. Para lo que concluyeron, que el compuesto de curado a base de composite y acrílico, tuvieron un mejor desempeño que el compuesto de curado a base de parafina y de silicato; al mismo tiempo, se demostró que el compuesto de curado promueve la hidratación del cemento para formar una microestructura compacta y homogénea.

Para (Liu y Presuel, 2014) en su artículo de investigación, expusieron como uno de sus objetivos, el evaluar el efecto del curado a una temperatura elevada, sobre cómo la dureza que presenta un mortero a compresión y su resistencia eléctrica, siendo usadas en ellas, escorias volantes y la ceniza de alto horno granulada molida. Para ello, se probaron mezclas de concreto con las escorias volantes de la Clase F, la ceniza de alto horno que está molida granulada, o ambas, y habiendo investigado el curado a temperaturas elevadas (en un baño de agua y cal a 36°C) y a temperatura ambiente (en un baño de agua y cal a 21°C) con diferentes duraciones. Encontrando en las pruebas realizadas, y al método de curado a temperaturas elevadas, los resultantes especificados de aquella resistividad a la compresión a los 28 días, en un concreto con materiales cementicios complementarios de reacción lenta sin comprometer las propiedades de resistencia y resistividad a largo plazo.

En su artículo de investigación, (Baltazar et al., 2020) propuso un objetivo sobre el comportamiento a la corrosión del concreto, que está expuesto al medio urbano y marino, determinando el efecto que tiene el tipo de curado. Para ello se realizó, una simulación en laboratorio de las condiciones reales que enfrentan los constructores en campo, en tal sentido se consideró estudiar probetas de concreto, las que tuvieron diferentes tipos de curado, estando el curado de acuerdo a lo establecido en la normativa de la ONNCCE, siendo el segundo curado que lleva comúnmente en las obras, donde no hay control de calidad, el cual se humedece en las mañanas y tardes, y el tercero, el más crítico o sin ningún curado; se realizaron estos especímenes con dos mezclas de diferente calidad, relación a/c de 0.45 y 0.65, sometiéndose a dos medios, urbano (ambiente de la Ciudad de Xalapa) y a un ambiente marino (agua de mar). Los resultados de más de 340 días de monitoreo de E_{corr} e I_{corr} demuestran que el medio marino es el más agresivo en la corrosión del hormigón armado, con un mejor comportamiento del hormigón de relación $a/c=0,45$ y con un curado acorde a la normativa. Concluyendo que la calidad del hormigón y el tipo de curado, son los factores más importantes en el comportamiento de la cinética de corrosión del hormigón armado con acero AISI 1018.

Según (Cuellar y Sequeiros, 2017) en su investigación se plantearon como un objetivo, determinar qué influencia tenía el curado de un mortero para un clima en la ciudad de Abancay y Pachachaca, empleando dos tipos de cemento. Como pruebas elaboraron un total de 108 cilindros de mortero, con dimensiones de 6"x12", para los ensayos a la compresión a distintas edades. Según los resultados que se obtuvieron, los autores concluyen que, aquellos valores a la resistencia alcanzados por el concreto elaborado para dos tipos de cemento, presentan una diferencia notable, teniendo que en el caso del tipo I, consigue exceder la resistencia, para un diseño 210 kg/cm², como la requerida de 294 kg/cm², pues esta obtuvo un resultado de resistencia de 387.93 kg/cm², al mismo tiempo, aquel mortero elaborado con un tipo de cemento IP solo pudo sobrepasar con una resistencia en su diseño, con 230.77 kg/cm².

Para (Zorrilla, 2018), en su trabajo de investigativo se propuso determinar como objetivo, el identificar la influencia de un tipo de curado en un concreto con

una resistencia específica, estableciendo dos grupos experimentales con 30 especímenes cada uno, y un grupo control también de 30, contando con un total de 90 especímenes. Los resultados se evidenciaron una forma estándar de cómo fueron curadas en las edades de 7, 14 y 28 días, los que obtuvieron unas resistencias del 81.06%, 95.81% y 112.38% respecto a la resistencia de diseño; asimismo, las muestras sometidas a un curado acelerado, a las 3.5 h obtienen valores inferiores al 75%; a las 7 h y enfriados por un tiempo de 2 h, obtienen valores de 80.62% lo que resulta cercano o equivalente a lo obtenido a los 7 días mediante el curado estándar; asimismo, a las 12 h y enfriados por 2 h y 7 h, obtienen valores de 100.69% y 111.14% lo que resulta equivalente a los obtenidos de un método regular con edades que van de los 14 y los 28 días de curado. Concluyendo que se debe realizar el curado con los métodos acelerados como el de agua caliente, el autógeno y el método con la alta presión y alta temperatura.

Según (Esteban y Tolentino, 2022), como objetivo de su investigación llevaron a cabo, el cómo evaluar la importancia de un tipo de curado, en las cualidades de un mortero. Como tamaño de su muestra realizaron un total de 63 testigos de los cuales, 48 fueron sometidos a un ensayo de penetración debajo del agua a presión, y 15 para la prueba de succión capilar y porosidad. Los resultados de succión capilar evidenciaron que, el concreto curado por inmersión, obtuvo un ritmo inicial de absorción del 2.87×10^{-2} mm/s^{1/2} y al hacer contacto con el agua, esta atraviesa 4mm en un tiempo de 6h; mientras que el concreto curado mediante compuesto formado de membrana, obtuvo un ritmo inicial de absorción de 3.48×10^{-2} mm/s^{1/2}, el cual, al hacer contacto con el agua, atravesando 5mm en un tiempo igual. Concluyendo de esta forma que la succión capilar tiene una mejor precisión que la permeabilidad bajo presión, cuando el análisis está enfocado en la permeabilidad del agua sobre el concreto.

Para (Niño, 2014), en su investigación, planteó como uno de sus objetivos, el evaluar la influencia de aquellas condiciones de un curado, que presenta la compresión para distintas dosificaciones de ultra alto desempeño del concreto. Por lo que los resultados, demostraron que, el curado tiene efecto en las mezclas, sobre todo en los sistemas térmicos de curado, ya que permiten que el concreto desarrolle altas resistencias a edades iniciales; es por ello que, al utilizar temperaturas

elevadas, permita acelerar algunas de las propiedades del mortero, como lograr mejores formas de resistencias a una edad temprana. Concluyendo así, que este sistema de curado a base de temperaturas altas, va mejorando aquellas propiedades de ultra alto desempeño del concreto en los días iniciales.

Según (López y Osorio, 2015), en su objetivo de investigación, buscaron establecer la influencia de un sistema de curado y en el modo de fabricación que mejoren aquellas propiedades como la compresión, o la flexión y el módulo elástico, para un ultra alto desempeño en los concretos. Luego de observar y de analizar aquellos resultados, se concluyó que la matriz cementicia, es mejor según el tipo de curado; esta matriz es producto de las reacciones químicas entre los materiales cementantes debido a las características ambientales, como la humedad y la temperatura, a lo que se encuentren expuestos los testigos. Asimismo, el uso de tratamiento de calor acelera las reacciones lo cual muestra influencia a edades tempranas.

Asimismo, para (Jiménez y Ordoñez, 2021), en su objetivo de investigación, nos muestran los diferentes métodos que influyen en el curado para los elementos estructurales con resultados a compresión. Según los resultados alcanzados, los autores pudieron concluir y demostrar que, las muestras que se hidrataron empleando agua de mar, de grifo, y con cal, bajo una temperatura controlada, y forradas en polietileno, presentaron un incremento en sus resistencias luego de los 7 días, a diferencia de las que estaban expuestas al medio ambiente bajo curadores comerciales, sin curado y curado manual dos veces por día.

En seguida se muestran las bases teóricas que consolidan esta investigación:

El Concreto

Es un material mezclado, ya que se constituye un compuesto, que, en ciertas proporciones, o generalmente, son de agua, de cemento y de agregados, así como también de aditivos; esta mezcla, luego de ser elaborada, es de fácil manipulación

al estar en estado plástico, este estado cambia con el tiempo hasta ganar rigidez, lo que, al final lo convierte en una mezcla ideal para el ámbito constructivo. (Carhuapoma, 2018)

Los Componentes del concreto:

El agua

Es un material que para pasar a formar parte del concreto debe cumplir con ciertos parámetros de calidad, por ello, es preferible emplear agua tipo potable, y necesario realizar un análisis previo del agua a emplear, si no se sabe con certeza las características que posee, de esta manera evitar que agentes extraños estén presentes en ella, e interfieran en el correcto desempeño de las propiedades de un mortero. (Rodríguez, 2018).

Tabla 1.

Efectos en el concreto, originados por las impurezas en el agua de mezcla

Tipos de impurezas	Efecto de las impurezas en el concreto
Los carbonatos y los bicarbonatos alcalinos	El bicarbonato de sodio puede influir en el tiempo de fraguado y llegar a reducir la resistencia cuando se presenta en concentraciones considerables como las mayores a 1000 ppm. Los carbonatos llegan a generar un retardo del secado y desacelerar el progreso de su resistencia.
Las sales de hierro	Normalmente para concentraciones de hasta 40.000 ppm el concreto o mortero no resulta afectado en cuanto a su resistencia.
Las aguas ácidas o básicas	Para evitar problemas de manipulación del concreto, se debe utilizar agua con PH superior a 3. Asimismo, el agua que tenga una concentración de NaOH (hidróxido de sodio)

	superior al 0.5%, de peso del cemento que pueden afectar a la resistencia del mortero.
Las partículas en suspensión	Las concentraciones de arcilla y limo que sobrepasen las 2.000 ppm no logran influenciar negativamente en la resistencia, pero sí pueden llegar a generar cambios en otras propiedades según el tipo de mezcla de concretos.
El aceite	Los aceites de tipo animal y vegetal tienen mayores efectos en el desarrollo de la resistencia que el aceite mineral. Sin embargo, el aceite derivado del petróleo en concentraciones que se encuentran sobre el 2%, pueden afectar la resistencia logrando reducciones de más del 20%.
Las aguas negras	Cuando las cantidades se encuentren por sobre las 200 ppm se recomienda no utilizarlas
El agua de mar	Genera altas resistencias a edades iniciales gracias al alto contenido de cloruro, pero luego produce efectos negativos llegando a disminuir la resistencia hasta en un 15%, incluso daña el refuerzo y mancha el concreto en su exterior.
Los sólidos en suspensión	Cuando se tienen concentraciones que sobrepasan las 2.000 ppm las propiedades como resistencia y tiempo de fraguado se ven afectadas.
El material orgánico	Cuando se presentan concentraciones sobre las 2000 ppm, el fraguado del concreto resulta afectado.

Fuente: (Cruzado & Li, 2015)

El Cemento

Es el principal elemento que requiere el concreto, que demanda la mayor inversión económica, es por ello, que se hace necesario realizar una buena elección del aglomerante a utilizar de acuerdo a los requerimientos estructurales que se espera obtener. (Chavarry, 2018).

Tabla 2.*La estructura química del cemento en % de masa*

Parámetros	Rango aproximado
Parámetro de residuo insoluble	Rango aproximado 0.1% – 1.4%
Parámetro de óxido de calcio (CaO)	Rango aproximado 58.2% – 65.6%
Parámetro de sílice (SiO ₂)	Rango aproximado 19.8% – 26.45%
Parámetro de alúmina (Al ₂ O ₃)	Rango aproximado 4.1% – 9.5%
Parámetro de óxido de hierro (Fe ₂ O ₃)	Rango aproximado 2.1% – 4.5%
Parámetro de magnesia (MgO)	Rango aproximado Trazas – 2.9%
Parámetro de álcalis (K ₂ O, Na ₂ O)	Rango aproximado 0.1% – 2.8%
Parámetro de sulfatos (SO ₃)	Rango aproximado 0.1% – 2.2%
Parámetro de pérdida por calcinación	Rango aproximado 0.2% – 2.8%

*Fuente: (Sanjuán & Chinchón, 2015)***Tabla 3.***Los tipos de cemento portland compuesto*

Cemento Portland Compuesto	
Tipo	Descripción
Tipo IS	Es un tipo de cemento Portland, que contiene residuos de alta chimenea, tiene un uso constructivo para un mortero en general, existen 03 opciones: la resistencia moderada a sulfatos, la que retiene aire, y de moderada hidratación a calor.
Tipo IP	El tipo de cemento Portland Puzolánico, de uso frecuente en elementos constructivos de concreto.
Tipo I (PM)	El tipo de cemento Portland Puzolánico mejorado, de uso frecuente en elementos constructivos de concreto.
Tipo IT	El tipo de cemento adicionado ternario.
Tipo ICo	El tipo de cemento Portland compuesto, es el que se obtiene de la desintegración conjunta del Clinker Portland con materias calcáreas y/o inactivas con un máximo del 30%.

Fuente: (NTP 334.090, 2011).

Tabla 4.

La performance de los tipos de cemento portland

Cemento Portland – Especificación de la performance	
Tipo	Descripción
Tipo GU	Tipo de cemento Portland, de uso frecuente en elementos constructivos de concreto. Su uso no especifica propiedades especiales.
Tipo HE	Mantiene una resistencia alta de inicio.
Tipo MS	Mantiene una resistencia intermedia a los sulfatos.
Tipo HS	Mantiene una alta resistencia a los sulfatos.
Tipo MH	Mantiene un calor intermedio para la hidratación.
Tipo LH	Mantiene un calor bajo de hidratación.
Tipo Opción R	Se mantiene con una reactividad baja, y con agregados álcali-sílice.

Fuente: (NTP 334.082, 2008).

Los Agregados

Son conocidos como áridos, los cuales se juntan con los aglomerantes y formar el mortero o concreto; es así que, llegan a constituir más del 50% del volumen, por ello su gran importancia que tengan características resistentes y durables, los cuales deben encontrarse limpios ya que de tener elementos extraños pueden comprometer la calidad final del concreto. (Abanto, 2009, p.23).

Tipos de agregados

El agregado fino, son todas aquellas arenas, ya sean, manufacturadas, de origen natural o una combinación mixta entre las dos, esta cuenta con un módulo de fineza de 2.2 de mínimo y 3.2 como límite. Este tipo de agregado, no debe contener impurezas orgánicas y debe mantener una adecuada graduación. (Villalta, 2011)

El agregado grueso, viene a ser un material que está graduado y especificado dentro de las NTP 400.037, y en el ASTM C33. Por lo que, dentro de los ensayos de la granulometría, se deben considerar observar la malla número 1 ½, la cual no debe exceder más de un 5% de los áridos en retenidos y aquel agregado que pasa por la malla número ¼”, la cual no debe sobrepasar el 6%. (Guillen & Llerena, 2020).

El curado

Es el procedimiento que ayuda a mantener una humedad óptima y una temperatura adecuada dentro del concreto, en el momento que ocurre este proceso de hidratación, de tal forma que las propiedades presenten un progreso adecuado y logren cumplir con los objetivos esperados ya sea en resistencia y durabilidad. (Silva, 2020).

Los tipos de curado:

El curado con agua, no debe superar las temperaturas que al aplicarlas genere un choque térmico, ya que el concreto podría sufrir fisuras. Es por ello que, se aconseja que aquella temperatura del agua no deberá ser menor de 11°C de temperatura en función de aquella masa del mortero (Sika, 2009).

El curado por inmersión, se considera a este curado un método que, genera buenos resultados, aunque éste presente algunos inconvenientes de tipo práctico, ya que, implica sumergir o inundar en su totalidad la masa del concreto. (ACI 308R, 2016).

El curado por aspersion, este procedimiento proporciona un excelente curado, por lo que, el costo y consumo en su tratamiento con agua, es muy bajo. Su uso debe darse continuamente con mangueras con boquilla adecuadas, las que son muy usadas en áreas verticales, siempre que, no exista en la superficie ningún peligro de erosión (ACI 308R, 2016).

Las coberturas húmedas, con frecuencia se hace uso de costales, así como las coberturas hechas de yute o aquellas hechas de algodón, sabiendo

que, estos conservan la humedad como una propiedad, por un cierto periodo de tiempo, una vez culminado se tiene ir curando periódicamente durante el espacio de tiempo que se necesite aplicar el curado. (ACI 308R, 2016).

El curado con tierra, es muy usado en losas y pisos pequeños, teniendo un uso exitoso, ya que la tierra que se aplica debe estar libre de algunas partículas que superen 1" y otras que contengan materia orgánica, que en mayores cantidades pueden ser peligrosas. (ACI 308R, 2016).

Los materiales sellantes

La película de plástico, estos materiales son livianos y se pueden extender con facilidad sobre superficies horizontales, como verticales; y su uso tiene sus complicaciones. (ACI 308R, 2016).

El papel impermeable, tiene su uso el cual se asemeja, a las láminas de plástico, ya que se usa para que resguarde las placas y debiendo proporcionar una amplitud para que sobresalga de estas; es por ello que; se hace frecuente colocar materiales pesados en los costados, la arena, las tablas, u otros objetos, para evitar que la erosión las mueva. (ACI 308R, 2016).

El mezclado para curado, aquí podemos encontrar los compuestos que son líquidos para un curado y las cuales forman una membrana, es aquella que debe cumplir con ciertas especificaciones brindadas por la norma ASTM C309 (2003). Estos compuestos líquidos se deben diseñar de tal forma que, generen un sello al corto tiempo de aplicarse, y de no encontrar reacción con el mortero cementicio. (ACI 308R, 2016).

El diseño de una mezcla

Es un proporcionamiento de mezcla de concreto, que se conoce coloquialmente como diseño de mezclas, este proceso tiene en algunos pasos que son dependientes: a) La elección de aquellos insumos indicados (el cemento, los agregados, el agua y los aditivos), b) La evaluación de sus cantidades, en función de su proporcionalidad, y con ello poder reducir el aspecto económico, como sea posible, así como las tipologías del concreto, tanto como la trabajabilidad, la

resistencia a compresión con una buena duración. Siendo proporciones que dependerán de cada uno de los insumos, en específico aquellas que a su vez se aplican en particular en el mortero. Es así que, debe considerarse otros, que permitan menguar la contracción y el asentamiento, como aquellos materiales sintéticos específicos. (Laura, 2006).

Método ACI 211, los pasos de este método nos permiten diseñar las mezclas de concreto, que son los que siguen: a) La selección del revenimiento especificado, b) Elección de la dimensión máxima del árido c) Cuantificar la medida de agua para la mortero y el volumen de aire, d) Elección de la correspondencia agua/cemento, e) Medición de la cantidad de cemento, f) Evaluación de la cantidad de conglomerado grueso g) Evaluación de la cantidad de conglomerado fino, h) Rectificaciones por humedad de los agregados, i) Rectificaciones en la mezcla de ensayo.

La succión capilar

Viene a ser un indicador de las características que tiene el concreto para conducir el agua y sirve para estimar el periodo de duración de una estructura; es calculado empleando una regresión lineal, en base al incremento de pesos que presenta un testigo de concreto al tocar el agua durante un determinado tiempo. (Alderete, Villagrán & Di Maio, 2014)

La resistencia a la compresión

Se considera como una de las características mecánicas más trascendentales dentro de un estudio de concreto; tal es así que cuando un concreto alcanza valores que se encuentran por debajo de los 42Mpa de resistencia, denominándose como un concreto de resistencia normal, sin embargo, cuando logra alcanzar valores de resistencia que se encuentran entre los 42Mpa y 100Mpa a una edad de 28 días de su curado, esta se denomina como un concreto con una alta resistencia. Siendo esta una característica, que depende de la resistencia de este mortero, de aquellas propiedades del agregado y de la mezcla de ambas. (Mayta, 2014).

Tabla 5.

Las edades y las tolerancias para el ensayo a compresión de un mortero

Edad de los ensayos	Tolerancia permisible
Edad del ensayo en 24 horas	Tolerancia permisible $\pm 0,5$ h ó 2,1%
Edad del ensayo en 3 días	Tolerancia permisible ± 2 h ó 2,8%
Edad del ensayo en 7 días	Tolerancia permisible ± 6 h ó 3,6%
Edad del ensayo en 28 días	Tolerancia permisible ± 20 h ó 3,0%
Edad del ensayo en 90 días	Tolerancia permisible ± 48 h ó 2,2%

Fuente: (NTP 339.034, 2015).

Los componentes que ayudan en la resistencia a la compresión.

La cantidad de cemento, es la medida de cemento que requiere una mezcla para configurar un concreto, y que define sus características y su proporcionalidad en la mezcla, influyendo directamente sobre la resistencia de un mortero en las diferentes edades. (Osorio, 2019).

La relación agua - material cementante, esta relación genera una resistencia en el concreto a una determinada edad, la que es inversa y equitativo en la relación que tiene el agua y el cemento, sabiendo que esta última acrecienta, la resistencia del concreto se verá disminuida. (Osorio, 2019).

Los agregados, juegan un papel muy importante, ya que, gracias a la distribución granulométrica, estas proporcionan una buena resistencia en el concreto, siendo la homogeneidad la que permitirá la máxima capacidad que tendrá el concreto en su fase fresca, generando con ello, una alta densidad en su fase de endurecimiento, lo que proporcionará una alta resistencia en el concreto. La textura y forma de los agregados son influyentes también. (Osorio, 2019).

La dimensión máxima del agregado, en los nuevos estudios sobre cómo influye la dimensión máxima de los agregados, influenciando en la resistencia de un mortero, se ha concluido que, para una alta resistencia de los concretos, se debe a que, a mayor resistencia requerida, debe ser menos el tamaño que proporcione el agregado, por lo que, será mayor la eficiencia del cemento. Y para los concretos con una resistencia media o baja, se debe considerar un tamaño mayor del

agregado, y con ello una mayor eficiencia del cemento. (Osorio, 2019).

El fraguado, este elemento se relaciona directamente a la resistencia del mortero, considerado como la aumenta el secado, el cual se presenta en la mezcla, de pasar de un estado plástico a una fase de endurecimiento, lo que podemos decir, el tiempo de fraguado. Es por ello, su gran importancia en el proceso del concreto. (Osorio, 2019).

La edad, se puede decir que, al iniciar el fraguado final del concreto, este se evidencia exteriormente, iniciando el proceso, en el instante en que se hace perceptible el fraguado final del mortero, se inicia el real desarrollo de ganar resistencia del mortero, el cual va aumentando en función del tiempo. (Osorio, 2019).

El curado: es mantener el mayor tiempo posible con agua, al concreto, y con ello, permitir que el cemento esté totalmente hidratado, y sabiendo que, si está incompleta es hidratación, el concreto verá disminuido su resistencia final. (Osorio, 2019).

La temperatura, es uno de los componentes exteriores, que altera directamente la resistencia de un mortero, y en su siguiente proceso: Es observable que, en el proceso del curado sean más altas aquellas temperaturas, siendo estas las que ayudan a acelerar las reacciones químicas de hidratación del concreto, en donde la resistencia del mortero va en aumentando a edades iniciales, que no generan efectos perjudiciales en una futura resistencia del concreto. (Osorio, 2019).

El contenido de aire, es un indicativo de la afluencia de aire que existe en un testigo de mortero, siendo que a mayor cuantía de poros que existe, será mayor la porosidad, la resistencia a la compresión será cada vez menor. (Osorio, 2019).

La dosificación y el tipo de aditivo, se considera actualmente que, es un factor que adiciona y da un valor agregado al concreto, siendo estos de uso común, así mismo, no es siempre positivo, ya que genera efectos negativos del concreto en sus propiedades mecánicas, esto dependiendo del espacio en el cual se dosifican y el porcentaje de su aplicación. (Osorio, 2019).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El tipo de metodología.

Es experimental la metodología de estudio, pues el investigador procederá a operativizar la variable independiente que se denominará tiempo y tipo de curado, para poder observar aquellos efectos que se han inducido en las variables dependientes, como la succión capilar y la resistencia al prensar el mortero, trabajado con los dos cementos de diferente tipo. Este diseño incorpora variables independientes cuyos valores son alterados por los investigadores para que estos puedan ser observados, y ver lo que sucede con el comportamiento de las variables dependientes ante dicho tratamiento, ello mediante un análisis exhaustivo. (Serrano, 2010).

El diseño.

En la presente investigación, al no tener un grupo control sobre el cual se aplique un tratamiento y además de que existe cierta aleatoriedad al momento de asignar los grupos de estudio, por lo que, se trata de un diseño pre - experimental. Este es un diseño de investigación, que se aproxima a una de tipo experimental, pues el investigador no cuenta con los requerimientos que aseguren la validez interna. (Saiz, 2018).

Tabla 6.

Esquema de Diseño

Grupo	Pre Prueba	Tratamiento	Post Prueba
GE	O1	X	O2

Donde:

GE: Grupo experimental

O1: Datos de pre – prueba

X: Estímulo

O2: Datos de post – prueba

3.2. Variables y operacionalización

VI: Tiempo y tipo de curado

Es el procedimiento que ayuda a mantener una humedad óptima y una temperatura adecuada dentro del concreto, en el momento que ocurre el proceso de hidratación, de tal manera que las propiedades presenten un progreso adecuado y logren cumplir con los objetivos esperados ya sea en resistencia y durabilidad. (Silva, 2020).

VD: Resistencia a la compresión y succión capilar

Es un atributo muy importante dentro del estudio del concreto, tal es así que cuando un concreto se encuentra por debajo de 42Mpa, se denomina concreto de resistencia normal, sin embargo, cuando logra alcanzar valores de resistencia que van entre los 42Mpa y 100Mpa a un tiempo de 28 días, que se cura, se denomina concreto de alta resistencia. (Mayta, 2014).

Succión capilar, viene a ser un indicador de las características que tiene el concreto para conducir el agua y sirve para estimar el periodo de duración de una estructura; es calculado empleando una regresión lineal, en base al incremento de pesos que gana un testigo de concreto al tener contacto con el líquido durante un determinado tiempo. (Alderete, Villagrán & Di Maio, 2014).

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población: está dada por todos los morteros estructurales influenciados por el tiempo y tipo de curado, en la ciudad de Trujillo.

Los criterios de inclusión, se utilizará áridos recolectados de una cantera cercana, emplazada en la misma ciudad de Trujillo, los que formarán parte de las muestras para los morteros correspondientes, a los dos prototipos de cemento, uno el tipo ICO de la marca Pacasmayo y el otro de tipo GU de la marca Mochica.

Los criterios de exclusión, se utilizará materiales tradicionales para diseñar la mezcla, no se le añadirán productos químicos, como aditivos que puedan afectar las propiedades estudiadas, y proporcione una real comparación de los resultados.

Muestra

El experto a cargo, según su criterio y la amplia experiencia ganada en el transcurso de su carrera, consideró necesaria la elaboración de 84 muestras en total para desarrollar los ensayos.

Muestreo, el patrón de muestreo es no probabilístico, ya que, a través de una opinión de experto, quien será un ingeniero especialista en el tema de concreto, quién consideró a bien la ejecución de 72 ensayos de compresión y 12 ensayos de succión capilar, detallado en las tablas anteriores.

Según como se disponen a continuación, en tablas:

Tabla 7.

Número de testigos para la compresión

Procedimiento del curado	Tipo de cemento	Edad (días)	Subtotal
1 día en agua y 56 días a la intemperie	GU	7	3
		14	3
		28	3
		56	3
3 días en agua y 56 días a la intemperie	GU	7	3
		14	3
		28	3
		56	3
7 días en agua y 56 días a la intemperie	GU	7	3
		14	3
		28	3
		56	3
1 día en agua y 56 días a la intemperie	ICO	7	3
		14	3
		28	3
		56	3

		7	3
3 días en agua y 56 días a la intemperie	ICO	14	3
		28	3
		56	3
		7	3
7 días en agua y 56 días a la intemperie	ICO	14	3
		28	3
		56	3
		Cantidad total de probetas a elaborar	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8.

Número de muestras para la succión capilar

Procedimiento de curado	Tipo de cemento	Edad (días)	Subtotal
1 día en agua y 56 días a la intemperie	GU	28 y 56	4
3 días en agua y 56 días a la intemperie	GU	28 y 56	4
7 días en agua y 56 días a la intemperie	GU	28 y 56	4
1 día en agua y 56 días a la intemperie	ICO	28 y 56	4
3 días en agua y 56 días a la intemperie	ICO	28 y 56	4
7 días en agua y 56 días a la intemperie	ICO	28 y 56	4
Cantidad total de probetas requeridas			24

Fuente: Elaboración propia

Unidad de análisis: Vienen a ser las pruebas de mortero que son utilizadas durante las prueba de compresión y los ensayos a flexión, considerando diferentes procedimientos del curado.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos.

El presente trabajo hará uso de una técnica, la observación, pues ésta permitirá recolectar los datos necesarios después de verificar cómo es que se comportan las VD durante la manipulación de la independiente. La observación requiere de una percepción minuciosa y cuidadosa de los efectos generados en las variables después de aplicar los tratamientos previstos. (Paino, 2011).

Instrumentos de recolección de datos.

Se harán guías de observación, en las que registran los datos obtenidos de las variables. Estas guías permiten que el observador se enfoque correctamente en el sujeto de estudio, así como también ayuda en la recolección de datos que resultan de esta acción. (Campos y Lule, 2012).

Validez de la recolección de datos.

El experto realizará la validación de los instrumentos a través de su firma, después de haber revisado que estos tienen una estructura adecuada que permita interpretar los datos de una forma clara y precisa. La validez indica el nivel de exactitud en cuanto a la medición de un instrumento, es decir dicho instrumento debe causar cierto interés en el examinador. (Tamayo y Silva, 2013).

Confiabilidad de la recolección de datos

La confiabilidad de las cifras, se verá reflejada en el tamaño de muestra considerada para cada una de las variables, la cual debe permitir en lo posible un mejor acercamiento al comportamiento real. Este procedimiento está relacionado con la solidez en los resultados obtenidos en las pruebas; cuyo nivel de confiabilidad será determinado gracias a la confiabilidad interna, en base a diversas opciones. (Posso y Edda, 2020).

3.5. Procedimiento de la tesis

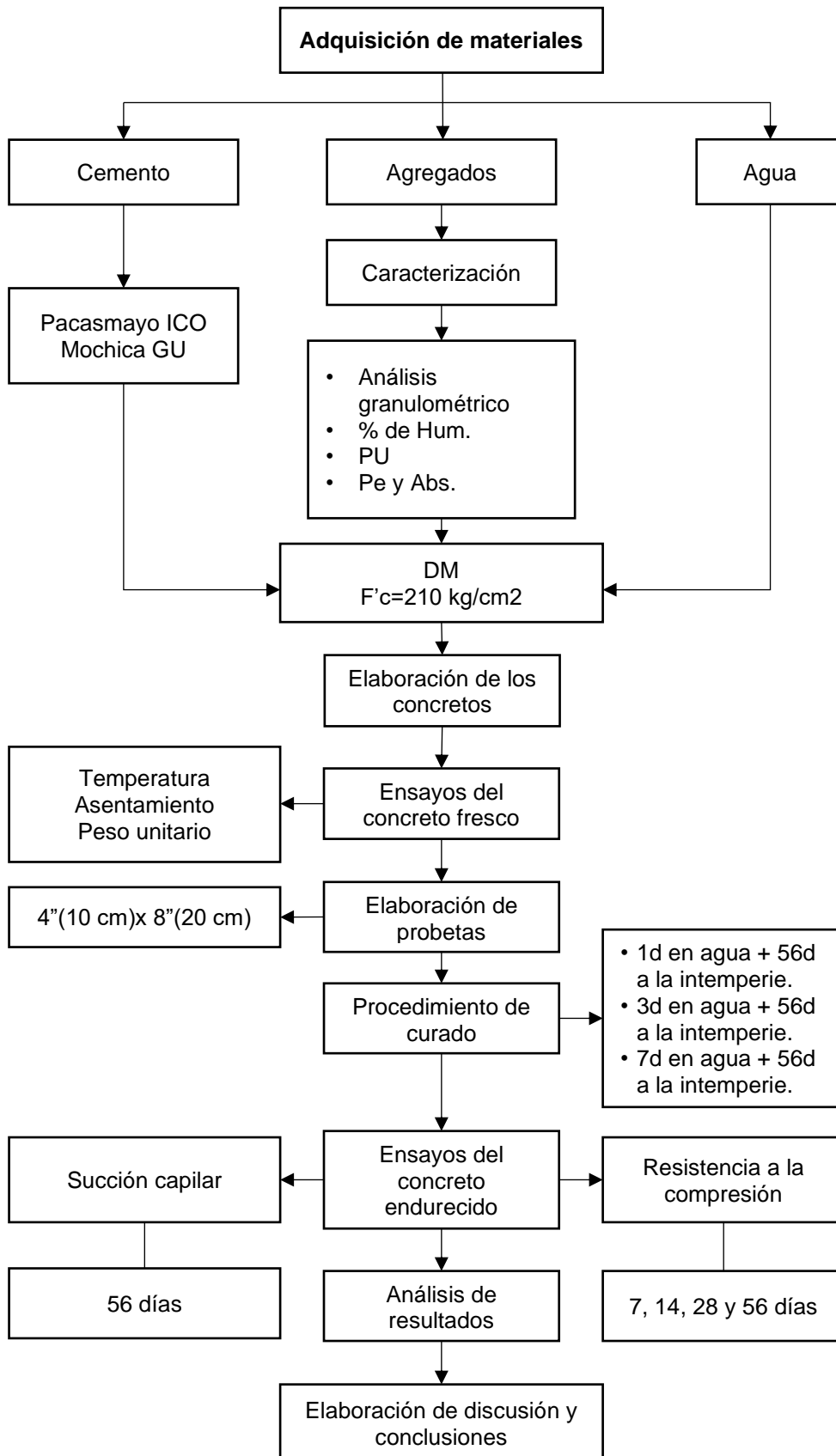


Figura 1. Procedimiento de la tesis.

3.6. Método de análisis de datos

Son aquellas cifras que se pueden extraer de las variables en estudio, se analizarán con la ayuda del software SPSS Statistics y mediante pruebas estadísticas de tipo paramétricas, se podrá aceptar o negar la hipótesis que se plantea.

3.7. Aspectos éticos

El ámbito ético, este estudio se desarrolla en base a cuatro pilares primordiales como:

Beneficencia, pues este trabajo podrá ser tomado como un antecedente para próximos investigadores inclinados por el tema del comportamiento del concreto enfocado en el análisis de sus propiedades en estado plástico y sólido.

No Maleficencia, ya que toda la información que se ha utilizado está correctamente citada y referenciada, atribuyendo de esta manera la autoría debida a quien corresponda.

Autonomía, pues este trabajo será analizado mediante un software para verificar su autenticidad, el cual rechazará cualquier intento de plagio que este considere.

Justicia, ya que este trabajo estará disponible para que sea consultado y revisado por cualquier persona que busque información relacionada.

IV. RESULTADOS

4.1. Caracterización de agregados

Tabla 9.

Características del Agregado Grueso

Agregado grueso			
Ensayo	U.M.	Norma	Resultado
Ensayo de Humedad	%	NTP 339.185	1.1
Ensayo de Peso específico	gr/cm ³	NTP 400.021	2.5
Ensayo de Absorción	%	NTP 400.021	1.2
Ensayo de Peso unitario suelto	kg/m ³	NTP 400.017	1568
Ensayo de Peso unitario compactado	kg/m ³	NTP 400.017	1722
Ensayo de Módulo de finura	-	-	6.54
Ensayo de Huso	-	-	67

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

Se aprecia la tabla 9, donde se especifican los resultados de la caracterización del agregado grueso, dando los resultados, los cuales cumplen en base a los procedimientos de la N.T.P.; notando que la gradación de este agregado se ajusta al Huso 67, que está en concordancia con la NTP 400.037.

Tabla 10.

Características del Agregado Fino

Agregado fino			
Ensayo	U.M	Norma	Resultado
Ensayo de Humedad	%	NTP 339.185	2.0
Ensayo de Peso específico	gr/cm ³	NTP 400.022	2.48
Ensayo de Absorción	%	NTP 400.022	1.7
Ensayo de Peso unitario suelto	kg/m ³	NTP 400.017	1645
Ensayo de Peso unitario compactado	kg/m ³	NTP 400.017	1840
Ensayo de Módulo de finura	-	-	2.50

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 10, se indican los diversos ensayos del agregado fino, y de los resultados obtenidos se observan que los procedimientos cumplen lo estipulado por la N.T.P.; notando que la arena se clasifica como una arena gruesa, debido a que el módulo de finura es de 2.50, el cual se encuentra dentro del intervalo fijado por la NTP 400.037, que va desde 2.3 a 3.1.

4.2. Diseños de mezcla para un concreto de $f'c=210$ kg/cm²

Tabla 11.

Diseño de mezcla del concreto con cemento tipo GU.

Material	Peso (kg/m³)	Tanda 32L (kg)
Material: Cemento	367	11.74
Material: Agua	205	6.56
Material: Agregado Grueso	1131	36.19
Material: Agregado Fino	513	16.42
Material: Aire	2%	-
Total	2216	70.91

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 11, se indican los pesos húmedos de los materiales que serán necesarios para producir un metro cúbico de concreto, los cuales han sido obtenidos gracias al diseño de mezcla empleando las características de cada agregado teniendo en cuenta el cemento de tipo GU y que debe tener un asentamiento entre 3" a 4". Notando además que estos pesos han sido proyectados para un volumen de 32 litros (0.032 m³) por tanda cumpliendo con los 28 litros que es el mínimo establecido en la NTP 339.036.

Tabla 12.*Diseño de mezcla del concreto con cemento tipo ICO.*

Material	Peso (kg/m³)	Tanda 32L (kg)
Material: Cemento	367	11.74
Material: Agua	205	6.56
Material: Agregado Grueso	1131	36.19
Material: Agregado Fino	512	16.38
Material: Aire	2%	-
Total	2215	70.88

Fuente: Elaboración propia**Interpretación**

En la tabla 12, se indican los pesos húmedos de los materiales, los que serán necesarios para producir un metro cúbico de concreto, estos han sido obtenidos por el diseño de mezcla empleando las características para cada agregado teniendo en cuenta el cemento de tipo ICO, así como proyectar un asentamiento entre 3" a 4". Notando además que estos pesos han sido planeados para un volumen de 32 litros (0.032 m³) por tanda cumpliendo con los 28 litros que es el mínimo establecido en la NTP 339.036.

4.3. Ensayos del concreto en estado fresco.**Tabla 13.***Ensayo de temperatura, asentamiento y peso unitario para el concreto.*

Tipo de concreto	Temperatura (°C)	Asentamiento (Pulg)	P.U.C. (kg/m³)
Elaborado con cemento GU	28.0	5 3/4	2464
Elaborado con cemento ICO	27.5	6	2468

Fuente: Elaboración propia**Interpretación**

En la tabla 13, se muestran los resultados obtenidos de los ensayos del concreto

en estado fresco, teniendo en cuenta los dos tipos de cemento; notando que ambos tipos de concreto presentan una consistencia fluida, el elaborado con cemento tipo ICO es el que sobresale con un valor más alto, así mismo, resulta ser también el más pesado, aunque con diferencias muy bajas para ambas características. Por último, se observa que, ambos concretos desarrollan temperaturas casi similares, las cuales están dentro del rango que permite la norma.

4.4. Resistencia a la compresión del concreto.

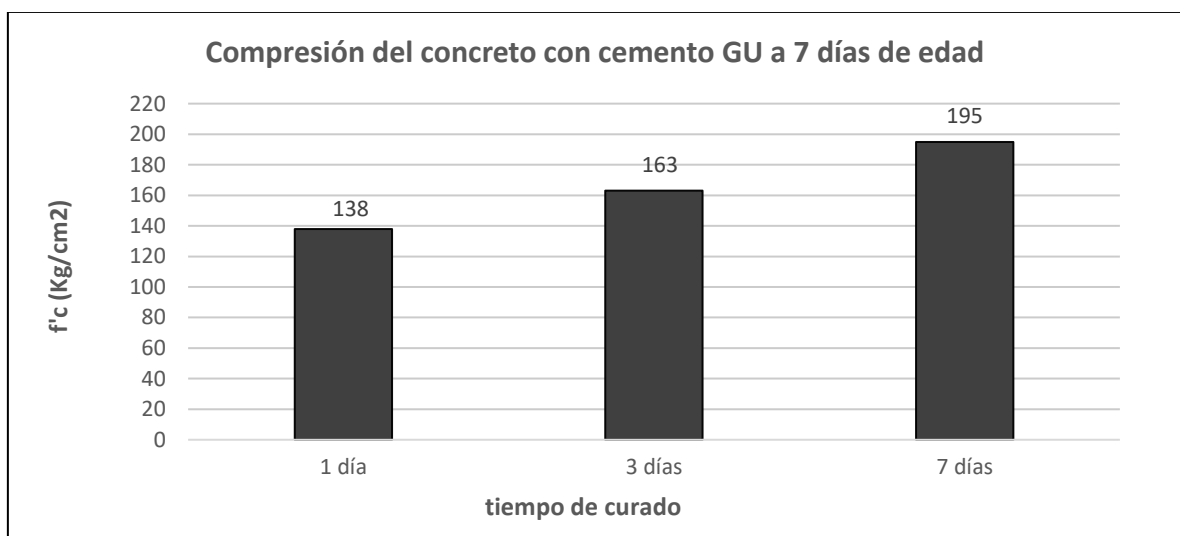


Figura 2. Compresión del concreto con cemento tipo GU a 7 días de edad.

Interpretación

En la figura 2, se indican los resultados promedio de la resistencia a la compresión del concreto con cemento de tipo GU, evaluado a una edad de 7 días, se ha evidenciado como el tiempo del curado es importante, observando un aumento en la resistencia de las probetas que estuvieron más tiempo en agua, alcanzando los valores mayores a 195 kg/cm², en comparación al día 1.

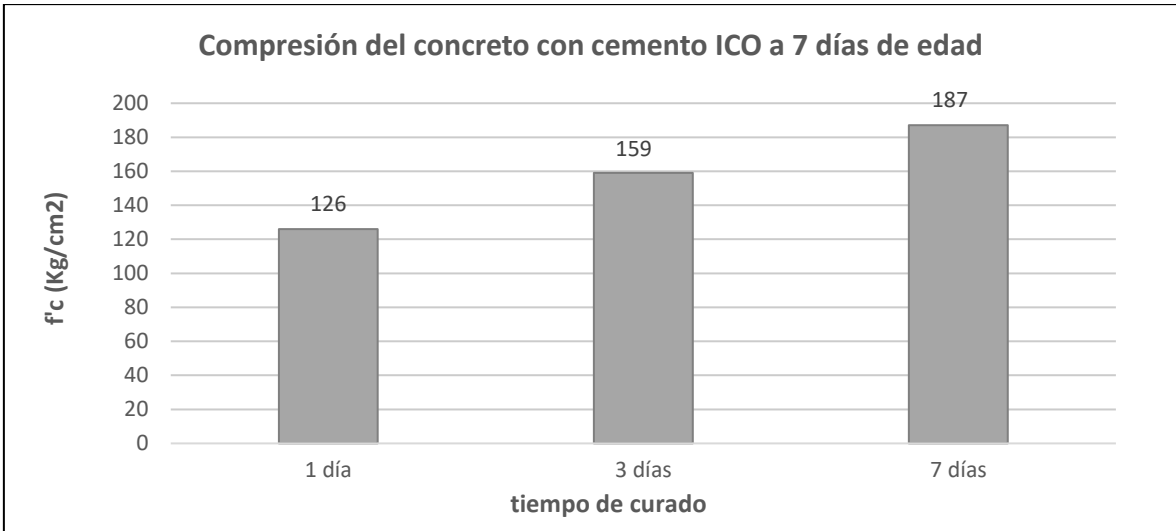


Figura 3: Compresión del concreto con cemento tipo ICO a 7 días de edad.

Interpretación

En la figura 3, se evidencia los resultados promedio de resistencia a la compresión del concreto con cemento de tipo ICO, evaluados a una edad de 7 días, los cuales evidencian que el curado es importante, permitiendo que las probetas que estuvieron expuestas más tiempo en agua alcanzaron, fueron las que alcanzaron mayores valores a 187 kg/cm², en comparación a la de 1 día.

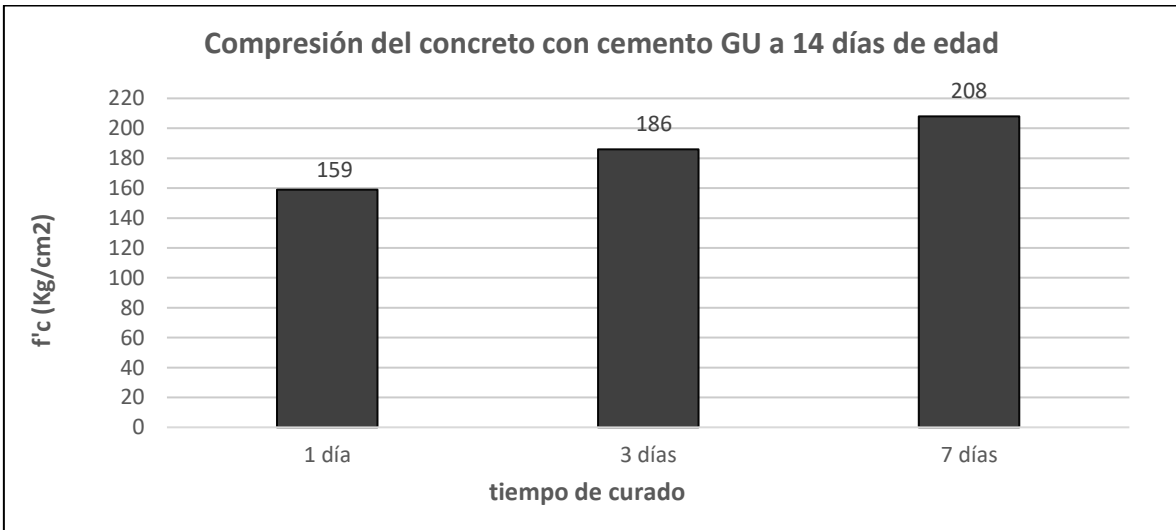


Figura 4: Compresión del concreto con cemento tipo GU a 14 días de edad.

Interpretación

En la figura 4, los resultados promedio de resistencia siguen en la progresión de aumento de la resistencia a la compresión del concreto con cemento de tipo GU,

esta vez evaluado a una edad de 14 días, lo que evidencia que el curado es indispensable, pues las probetas que estuvieron más tiempo en agua alcanzaron los mayores valores a 208 kg/cm², en comparación al día 1.

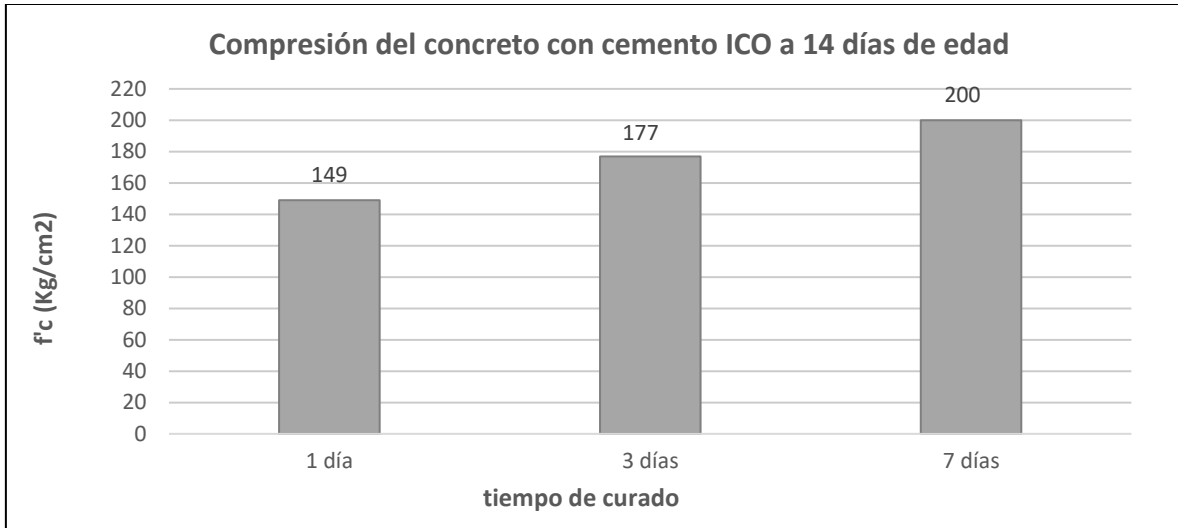


Figura 5: Compresión del concreto con cemento tipo ICO a los 14 días de edad.

Interpretación

En la figura 5, se evidencia los resultados de la resistencia a la compresión del concreto con cemento de tipo ICO, evaluado a una edad de 14 días de edad, se evidencia como va en aumento, y que el curado toma un rol indispensable, pues las probetas que estuvieron más tiempo en agua alcanzaron los mayores valores 200 kg/cm², en comparación al día 1.

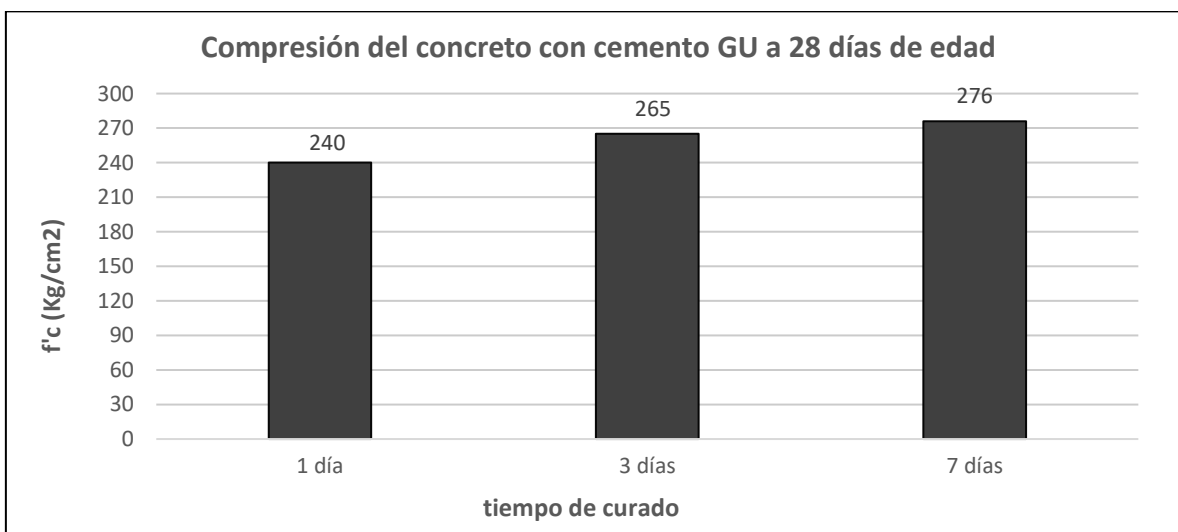


Figura 6: Compresión del concreto con cemento tipo GU a 28 días de edad.

Interpretación

En la figura 6, se evidencia el incremento sustancial del promedio en la resistencia a la compresión del concreto con cemento de tipo GU, evaluado a una edad de 28 días, evidenciando de igual manera la importancia del curado, ya que las probetas que tuvieron mayor tiempo en el agua alcanzaron los mayores valores a 276 kg/cm², en comparación a los demás días.

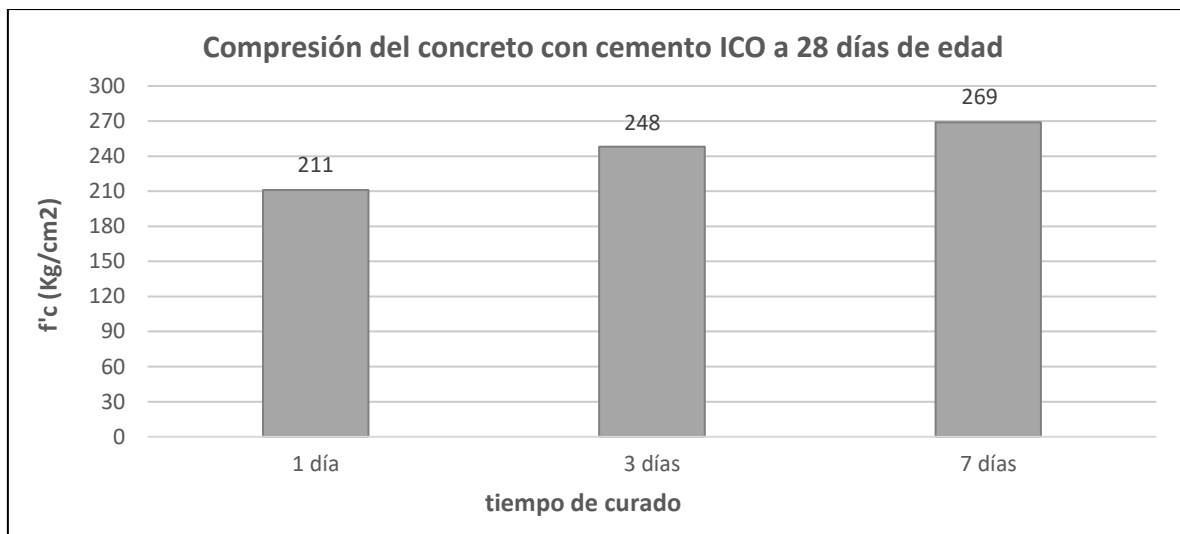


Figura 7: Compresión del concreto con cemento tipo ICO a 28 días de edad.

Interpretación

En la figura 7, se evidencia el incremento de los resultados promedio de resistencia a la compresión del concreto con cemento de tipo ICO, evaluado a una edad de 28 días, y se ve como el curado es importante, ya que las probetas que estuvieron más tiempo en agua alcanzaron valores mayores a 269 kg/cm², en comparación a los demás días.

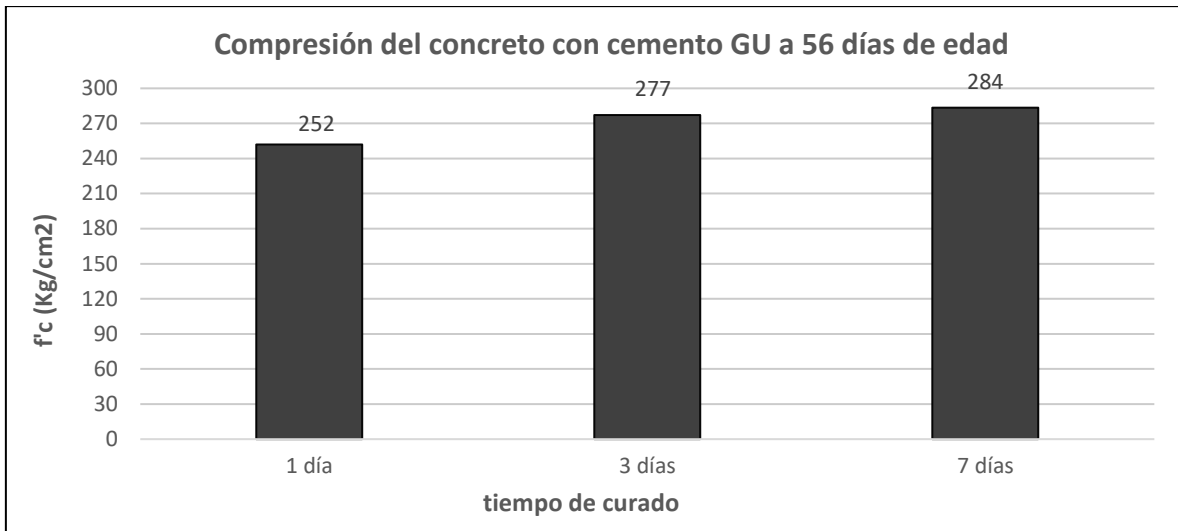


Figura 8: Compresión del concreto con cemento tipo GU a 56 días de edad.

Interpretación

En la figura 8, se observa los resultados promedio de resistencia a la compresión del concreto con cemento de tipo GU, evaluado a una edad de 56 días, ahora se evidencia que la resistencia del concreto ha ido incrementándose, pues las probetas que estuvieron más días en el agua han alcanzado los mayores valores a 284 kg/cm², en relación a los 210 kg/cm² para lo cual se diseñó.

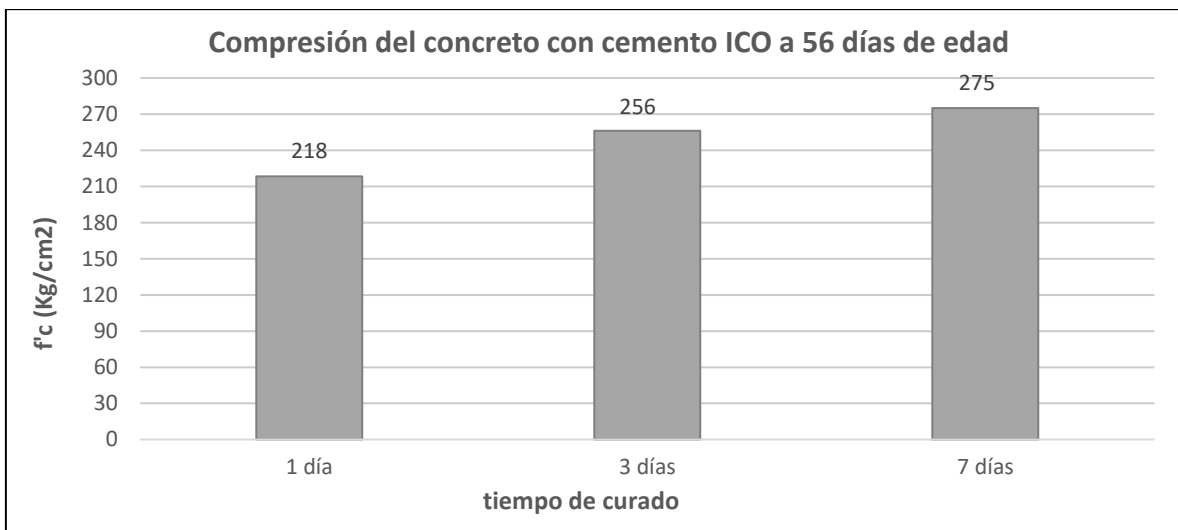


Figura 9: Compresión del concreto con cemento tipo ICO a 56 días de edad.

Interpretación

En la figura 9, se observa los resultados promedio de resistencia a la compresión del concreto con cemento de tipo ICO, evaluado a una edad de 56 días,

ahora se evidencia que la resistencia del concreto ha ido incrementándose, pues las probetas que estuvieron más días en el agua han alcanzado los mayores valores a 275 kg/cm², en relación a los 210 kg/cm² para lo cual se diseñó este tipo de concreto ICO.

Se puede evidenciar al mismo tiempo, la importancia que tiene el tiempo de curado sobre el concreto, por lo que se aprecia que el cemento de tipo ICO alcanza un valor máximo de 275 kg/cm², pero en comparación el cemento tipo GU, alcanza un valor máximo de 284 kg/cm², siendo el cemento tipo GU más resistente en el tiempo de 56 días, incrementando su resistencia en 131% para cemento tipo ICO y 135% con el cemento tipo GU, en función del concreto de diseño 210 kg/cm², y 5% entre el GU e el ICO.

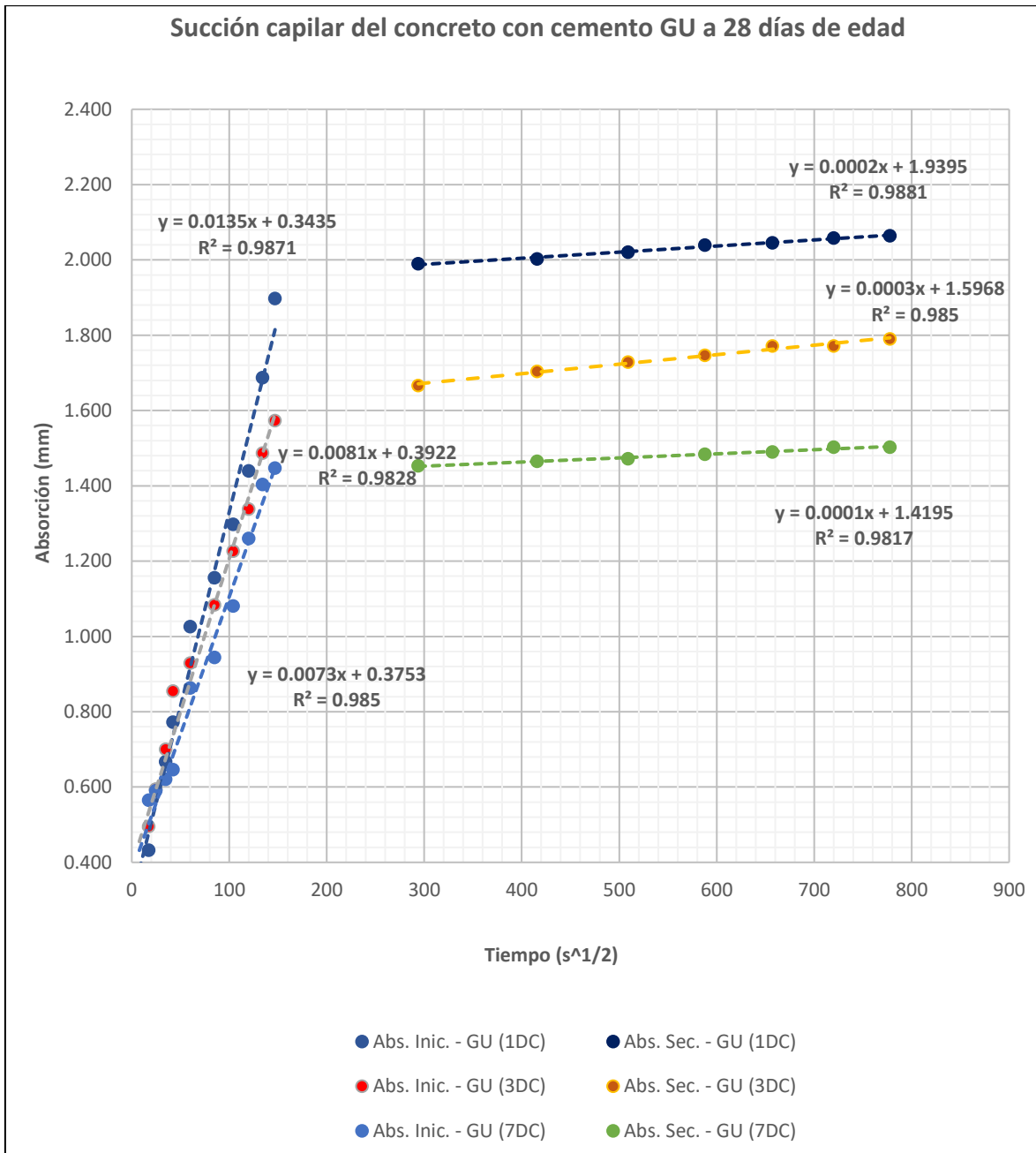


Figura 10: Succión capilar del concreto con cemento GU a 28 días de edad.

Interpretación

En la figura 10, se evidencia los resultados de succión capilar, obtenidos de los concretos elaborados con cemento tipo GU, evaluados a una edad de 28 días, teniendo en cuenta tres grupos formados por las muestras sumergidas en agua por un tiempo de 1 día, 3 días y 7 días; observando que el concreto que ha sido curado por un mayor tiempo, siendo el que presenta los valores menores de absorción inicial y secundaria.

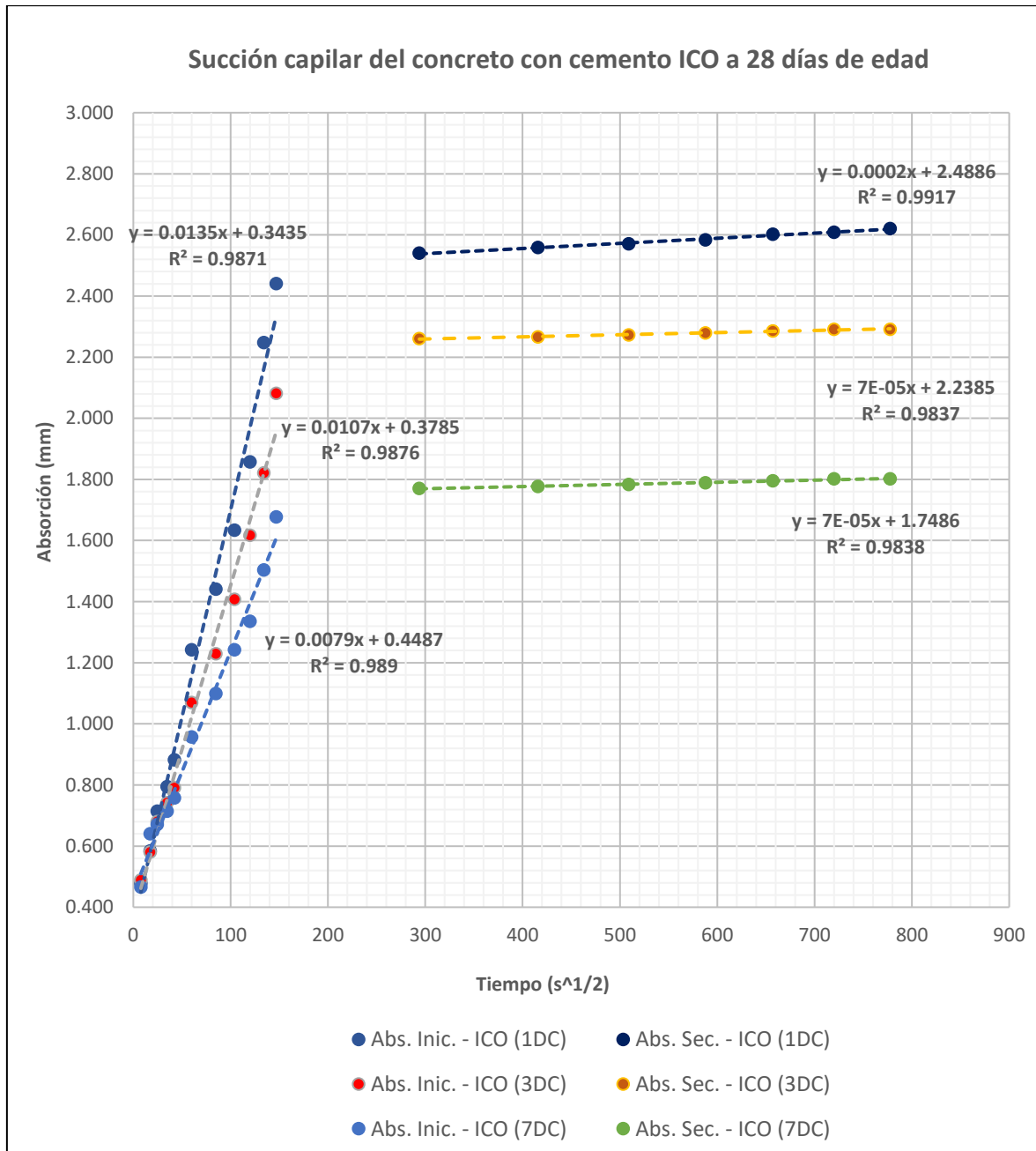


Figura 11: Succión capilar del concreto con cemento ICO a 28 días de edad.

Interpretación

En la figura 11, se evidencia los resultados de succión capilar, conseguidos de los concretos hechos con cemento tipo ICO evaluados a una edad de 28 días, teniendo en cuenta tres grupos formados por las muestras sumergidas en agua por un tiempo de 1 día, 3 días y 7 días; observando nuevamente que el concreto que ha sido curado por un mayor tiempo, presentando los valores más bajos de absorción inicial y secundaria.

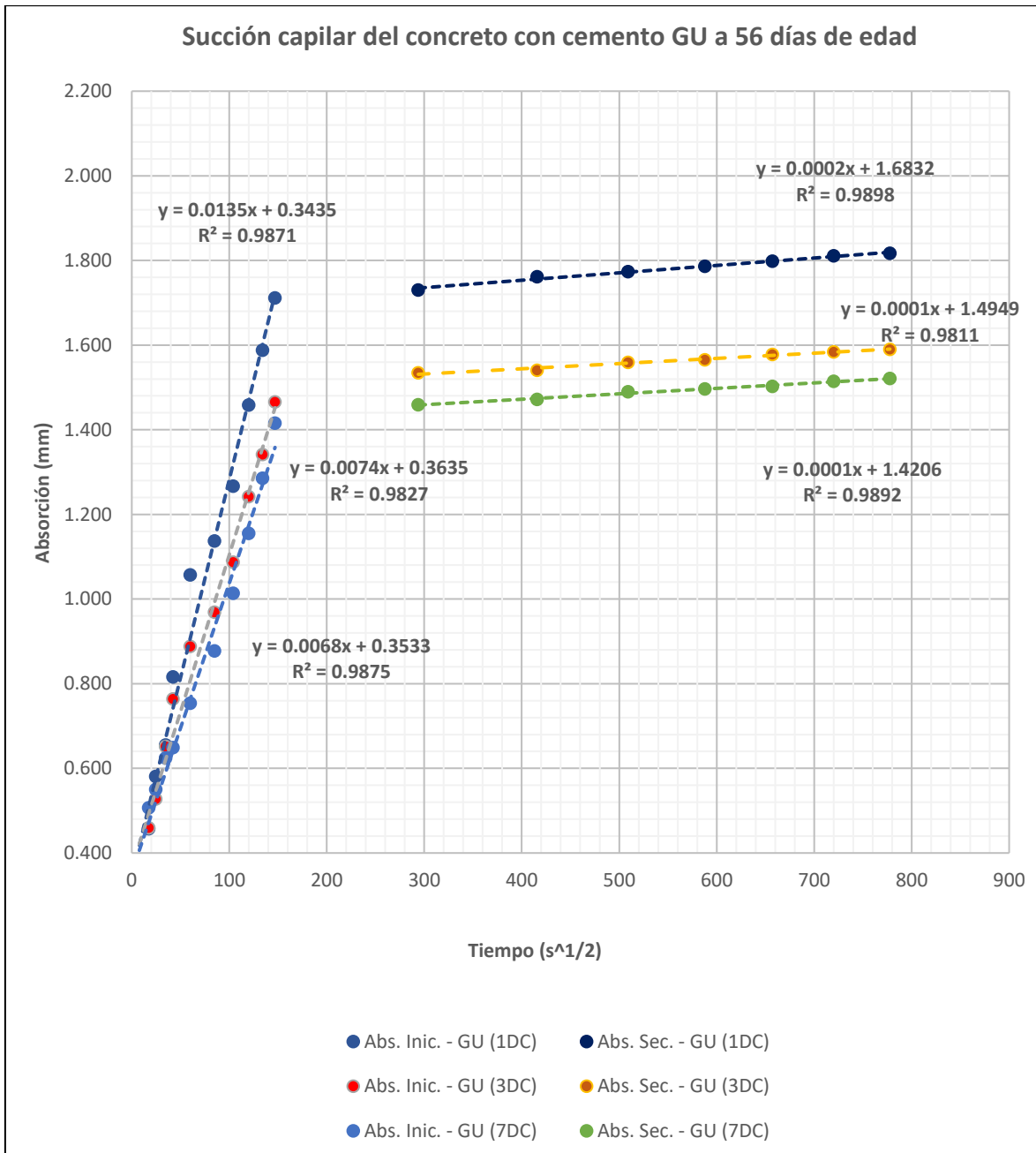


Figura 12: Succión capilar del concreto con cemento GU a 56 días de edad.

Interpretación

En la figura 12, se evidencia los resultados de succión capilar, obtenidos productos de los concretos elaborados con cemento GU evaluados a una edad de 56 días, teniendo en cuenta tres grupos formados por las muestras sumergidas en agua por un tiempo de 1 día, 3 días y 7 días; observando nuevamente que el concreto que ha sido curado por un mayor tiempo es el que presenta los menores valores de absorción inicial y secundaria.

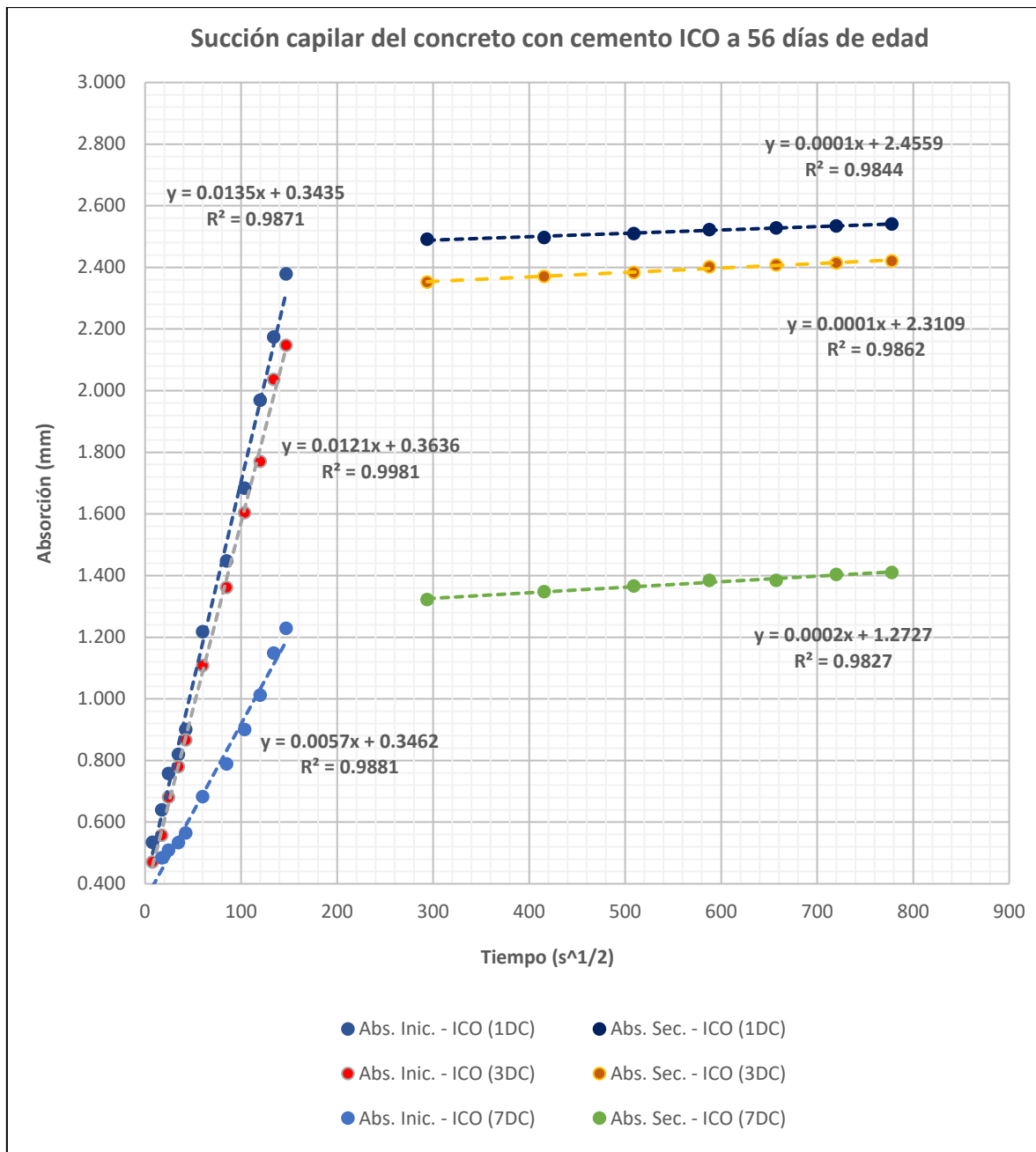


Figura 13: Succión capilar del concreto con cemento ICO a 56 días de edad.

Interpretación

En la figura 13, se evidencia los resultados de la succión capilar, obtenidos de los morteros elaborados con cemento tipo ICO evaluados a una edad de 56 días, teniendo en cuenta tres grupos formados por las muestras sumergidas en agua por un tiempo de 1 día, 3 días y 7 días; observando nuevamente que el concreto que ha sido curado por un mayor tiempo es el que presenta los menores valores de absorción inicial y secundaria.

4.5. Prueba de hipótesis

4.5.1. Análisis de distribución normal

Tabla 14.

Normalidad para la compresión del concreto a 7 días de edad (GU)

Tiempo de curado	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
1 día	0.980	3	0.726
3 días	0.964	3	0.637
7 días	0.855	3	0.253

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 14, las cifras de la normalidad para la compresión del mortero con cemento GU para los tres tiempos de curado, evaluados mediante la prueba Shapiro-Wilk, a la edad de 7 días; notando que las significancias resultan ser mayores al 5% aceptando de esta manera la hipótesis nula.

Tabla 15.

Normalidad para la compresión del concreto a 7 días de edad (ICO)

Tiempo de curado	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
1 día	0.923	3	0.463
3 días	0.923	3	0.463
7 días	0.871	3	0.298

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 15, los resultados de la normalidad para la compresión del concreto con cemento ICO para los tres tiempos de curado, evaluados mediante la prueba Shapiro-Wilk, a la edad de 7 días; notando que las significancias resultan ser mayores al 5% aceptando de esta manera la hipótesis nula, la misma que señala que los datos siguen una distribución normal.

Tabla 16.*Normalidad para la compresión del concreto a 14 días de edad (GU).*

Tiempo de curado	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
1 día	0.964	3	0.637
3 días	0.999	3	0.935
7 días	0.945	3	0.549

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 16, se presentan los resultados de la normalidad de los datos de compresión del concreto con cemento GU para los tres tiempos de curado, evaluados mediante la prueba Shapiro-Wilk, a la edad de 14 días; notando que resultan ser mayores al 5% aceptando de esta manera la hipótesis nula, la misma que señala que los datos siguen una distribución normal.

Tabla 17.*Normalidad para la compresión del concreto a 14 días de edad (ICO)*

Tiempo de curado	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
1 día	0.991	3	0.817
3 días	0.999	3	0.952
7 días	0.923	3	0.463

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 17, se aprecian los datos de la normalidad de compresión del hormigón con cemento ICO para los tres espacios de curado, evaluados mediante la prueba Shapiro-Wilk, a la edad de 14 días; notando que las importantes resultan ser mayores al 5% aceptando de esta manera la hipótesis nula, la misma que señala que los datos siguen una distribución normal.

Tabla 18.*Normalidad para la compresión del concreto a 28 días de edad (GU)*

Tiempo de curado	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
1 día	0.923	3	0.463
3 días	0.862	3	0.274
7 días	0.990	3	0.806

Fuente: Elaboración propia**Interpretación**

En la tabla 18, se aprecian los resultados de la normalidad de los datos de compresión del hormigón con cemento GU para los tres tiempos de curado, evaluados mediante la prueba Shapiro-Wilk, a la edad de 28 días; notando que las significancias están por ser mayores al 5% aceptando de esta manera la hipótesis nula, la misma que señala que los datos siguen una distribución normal.

Tabla 19.*Normalidad para la compresión del concreto a 28 días de edad (ICO)*

Tiempo de curado	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
1 día	0.871	3	0.298
3 días	0.999	3	0.948
7 días	0.750	3	0.068

Fuente: Elaboración propia**Interpretación**

En la tabla 19, se muestran los resultados de la normalidad de los datos de compresión del concreto con cemento ICO para los tres tiempos de curado, evaluados mediante la prueba Shapiro-Wilk, a la edad de 28 días; notando que las significancias resultan ser mayores al 5% aceptando de esta manera la hipótesis nula, la misma que señala que los datos siguen una distribución normal.

Tabla 20.*Normalidad para la compresión del concreto a 56 días de edad (GU).*

Tiempo de curado	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
1 día	0.942	3	0.537
3 días	0.893	3	0.363
7 días	0.893	3	0.363

Fuente: Elaboración propia**Interpretación**

En la tabla 20, se muestran las cifras de la normalidad de los datos de compresión del hormigón con cemento GU para los tres tiempos de curado, evaluados mediante la prueba Shapiro-Wilk, a la edad de 56 días; notando que las significancias resultan ser mayores al 5% aceptando de esta manera la hipótesis nula, la misma que señala que los datos siguen una distribución normal.

Tabla 21.*Normalidad para la compresión del concreto a 56 días de edad (ICO).*

Tiempo de curado	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
1 día	1.000	3	1.000
3 días	1.000	3	1.000
7 días	0.893	3	0.363

Fuente: Elaboración propia**Interpretación**

En la tabla 21, se muestran las cifras de la normalidad de los datos de compresión del hormigón con cemento ICO para los tres tiempos de curado, evaluados mediante la prueba Shapiro-Wilk, a la edad de 56 días; notando que las significancias resultan ser mayores al 5% aceptando de esta manera la hipótesis nula, la misma que señala que las cifras siguen una distribución normal.

4.5.2. Análisis de varianza

Tabla 22.

Varianza para la compresión del concreto a 7 días de edad (GU).

ANOVA de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	4908.222	2	2454.111	88.703	0.000
Intra-grupos	166.000	6	27.667		
Total	5074.222	8			

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 22, se verifica la varianza de las cifras del hormigón elaborado con cemento GU para los tres tiempos de curado, a la edad de 7 días; se muestra los resultados de la prueba ANOVA de un factor, notando que la significancia ahora es menor al 5%, aceptando de esta manera la hipótesis alternativa, la cual señala que existe diferencia de promedios en por lo menos un grupo, resultando estadísticamente representativo.

Tabla 23.

Varianza para la compresión del concreto a 7 días de edad (ICO).

ANOVA de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter grupos	5653.556	2	2826.778	38.782	0.000
Intra grupos	437.333	6	72.889		
Total	6090.889	8			

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 23, se verifica la varianza de las cifras del hormigón elaborado con cemento ICO para los tres tiempos de curado, a la edad de 7 días; se muestra los resultados de la prueba ANOVA de un factor, notando que la significancia ahora es menor al 5%, aceptando de esta manera la hipótesis alternativa, la cual señala

que existe diferencia de promedios en por lo menos un grupo, resultando estadísticamente representativo.

Tabla 24.

Varianza para la compresión del concreto a 14 días de edad (GU)

ANOVA de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	3563.556	2	1781.778	21.758	0.002
Intra-grupos	491.333	6	81.889		
Total	4054.889	8			

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 24, se verifica la varianza de las cifras del hormigón elaborado con cemento GU para los tres tiempos de curado, a la edad de 14 días; se muestra los resultados de la prueba ANOVA de un factor, notando que la significancia ahora es menor al 5%, aceptando de esta manera la hipótesis opcional, la cual señala que existe diferencia de medias en por lo menos un grupo, resultando estadísticamente representativa.

Tabla 25.

Varianza para la compresión del concreto a 14 días de edad (ICO)

ANOVA de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	3914.000	2	1957.000	33.936	0.001
Intra-grupos	346.000	6	57.667		
Total	4260.000	8			

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 25, se verifica la varianza de las cifras del hormigón elaborado con cemento ICO para los tres tiempos de curado, a la edad de 14 días; se muestra los resultados de la prueba ANOVA de un factor, notando que la significancia ahora

es menor al 5%, aceptando de esta manera la hipótesis opcional, la cual señala que existe diferencia de medias en por lo menos un grupo, resultando estadísticamente representativo.

Tabla 26.

Varianza para la compresión del concreto a 28 días de edad (GU)

ANOVA de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2082.889	2	1041.444	24.731	0.001
Intra-grupos	252.667	6	42.111		
Total	2335.556	8			

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 26, se verifica la varianza de las cifras del hormigón con cemento GU para los tres tiempos de curado, a la edad de 28 días; se muestra los resultados de la prueba ANOVA de un factor, notando que la significancia ahora es menor al 5%, aceptando de esta manera la hipótesis alternativa, la cual señala que existe diferencia de medias en por lo menos un grupo, resultando estadísticamente representativo.

Tabla 27.

Varianza para la compresión del concreto a 28 días de edad (ICO)

ANOVA de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	5184.889	2	2592.444	24.981	0.001
Intra-grupos	622.667	6	103.778		
Total	5807.556	8			

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 27, se verifica la varianza de las cifras del hormigón elaborado

con cemento ICO para los tres tiempos de curado, a la edad de 28 días; se muestra los resultados de la prueba ANOVA de un factor, notando que la significancia ahora es menor al 5%, aceptando de esta manera la hipótesis opcional, la cual señala que existe diferencia de medias en por lo menos un grupo, resultando estadísticamente representativa.

Tabla 28.

Varianza para la compresión del concreto a 56 días de edad (GU)

ANOVA de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1698.000	2	849.000	94.333	0.000
Intra-grupos	54.000	6	9.000		
Total	1752.000	8			

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 28, se verifica la varianza de las cifras del hormigón elaborado con cemento GU para los tres tiempos de curado, a la edad de 56 días; se muestra los resultados de la prueba ANOVA de un factor, notando que la significancia ahora es menor al 5%, aceptando de esta manera la hipótesis opcional, la cual señala que existe diferencia de promedios en por lo menos un grupo, resultando estadísticamente representativa.

Tabla 29.

Varianza para la compresión del concreto a 56 días de edad (ICO)

ANOVA de un factor					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	5054.000	2	2527.000	379.050	0.000
Intra-grupos	40.000	6	6.667		
Total	5094.000	8			

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 29, se verifica la varianza de las cifras del hormigón elaborado con cemento ICO para los tres tiempos de curado, a la edad de 56 días; se muestra los resultados de la prueba ANOVA de un factor, notando que la significancia ahora es menor al 5%, aceptando de esta manera la hipótesis opcional, la cual señala que existe diferencia de medias en por lo menos un grupo, resultando estadísticamente representativa.

4.5.3. Análisis posprueba

Tabla 30.

Posprueba para la compresión del concreto a 7 días de edad (GU)

		HSD de Tukey ^a		
Tiempo de curado	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
1 día	3	138.333		
3 días	3		162.666	
7 días	3			195.333
Sig.		1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 30, luego de que la prueba ANOVA resultó representativa, se muestra la posprueba Tukey la cual permite identificar qué grupo genera la mayor influencia significativa en la compresión del hormigón, en este caso se evidencian los resultados de posprueba para el concreto elaborado con cemento tipo GU a 7 días de edad, para los tres tiempos de curado, notando que el concreto que ha sido curado por un tiempo de 7 días genera una mayor influencia significativa al obtener el mayor valor de resistencia, seguido del concreto curado por 3 días y finalmente por el curado por un tiempo de 1 día con el mínimo valor.

Tabla 31.*Posprueba para la compresión del concreto a 7 días de edad (ICO)*

HSD de Tukey^a				
Tiempo de curado	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
1 día	3	125.666		
3 días	3		158.666	
7 días	3			187.000
Sig.		1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia**Interpretación**

En la tabla 31, se muestra la posprueba Tukey la cual permite identificar qué grupo genera la mayor influencia significativa en la compresión del hormigón, en este caso se evidencian los resultados de posprueba para el concreto elaborado con cemento tipo ICO a 7 días de edad, para los tres tiempos de curado, notando que el concreto que ha sido curado por un tiempo de 7 días genera una mayor influencia significativa al obtener el mayor valor de resistencia, seguido del concreto curado por 3 días y finalmente por el curado por un tiempo de 1 día con el mínimo valor.

Tabla 32.*Posprueba para la compresión del concreto a 14 días de edad (GU)*

HSD de Tukey^a			
Tipo de concreto	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
1 día	3	159.0000	
3 días	3		185.6667
7 días	3		207.6667
Sig.		1.000	0.056

Fuente: Elaboración propia.**Interpretación**

En la tabla 32, se muestra la posprueba Tukey la cual permite identificar qué

grupo genera la mayor influencia significativa en la compresión del concreto, en este caso se evidencian los resultados de posprueba para el concreto elaborado con cemento tipo GU a 14 días de edad, para los tres tiempos de curado, notando que el concreto que ha sido curado por un tiempo de 7 días genera una mayor influencia significativa al obtener el mayor valor de resistencia, seguido del concreto curado por 3 días y finalmente por el curado por un tiempo de 1 día con el mínimo valor.

Tabla 33.

Posprueba para la compresión del concreto a 14 días de edad (ICO)

HSD de Tukey^a				
Tiempo de curado	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
1 día	3	148.666		
3 días	3		176.666	
7 días	3			199.666
Sig.		1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 33, se muestra la posprueba Tukey la cual permite identificar qué grupo genera la mayor influencia significativa en la compresión del hormigón, en este caso se evidencian los resultados de posprueba para el concreto elaborado con cemento tipo ICO a 14 días de edad, para los tres tiempos de curado, notando que el concreto que ha sido curado por un tiempo de 7 días genera una mayor influencia significativa al obtener el mayor valor de resistencia, seguido del concreto curado por 3 días y finalmente por el curado por un tiempo de 1 día con el mínimo valor.

Tabla 34.*Posprueba para la compresión del concreto a 28 días de edad (GU)*

HSD de Tukey^a			
Tipo de concreto	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
1 día	3	239.6667	
3 días	3	265.0000	
7 días	3	276.0000	
Sig.		1.000	0.175

Fuente: Elaboración propia**Interpretación**

En la tabla 34, se muestra la posprueba Tukey la cual permite identificar qué grupo genera la mayor influencia representativa en la compresión del hormigón, en este caso se evidencian los resultados de posprueba para el concreto elaborado con cemento tipo GU a 28 días de edad, para los tres tiempos de curado, notando que el concreto que ha sido curado por un tiempo de 7 días genera una mayor influencia significativa al obtener el mayor valor de resistencia, seguido del concreto curado por 3 días y finalmente por el curado por un tiempo de 1 día con el mínimo valor.

Tabla 35.*Posprueba para la compresión del concreto a 28 días de edad (ICO)*

HSD de Tukey^a			
Tipo de concreto	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
1 día	3	211.000	
3 días	3	248.333	
7 días	3	269.000	
Sig.		1.000	0.104

Fuente: Elaboración propia**Interpretación**

En la tabla 35, se muestra la posprueba Tukey la cual permite identificar qué

grupo genera la mayor influencia significativa en la compresión del concreto, en este caso se evidencian los resultados de posprueba para el concreto elaborado con cemento tipo ICO a 28 días de edad, para los tres tiempos de curado, notando que el concreto que ha sido curado por un tiempo de 7 días genera una mayor influencia significativa al obtener el mayor valor de resistencia, seguido del concreto curado por 3 días y finalmente por el curado por un tiempo de 1 día con el mínimo valor.

Tabla 36.

Posprueba para la compresión del concreto a 56 días de edad (GU)

HSD de Tukey^a			
Tipo de concreto	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
1 día	3	252.0000	
3 días	3	277.0000	
7 días	3	284.0000	
Sig.		1.000	0.065

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 36, se muestra la posprueba Tukey la cual permite identificar qué grupo genera la mayor influencia significativa en la compresión del hormigón, en este caso se evidencian los resultados de posprueba para el concreto elaborado con cemento tipo GU a 56 días de edad, para los tres tiempos de curado, notando que el concreto que ha sido curado por un tiempo de 7 días genera una mayor influencia significativa al obtener el mayor valor de resistencia, seguido del concreto curado por 3 días y finalmente por el curado por un tiempo de 1 día con el mínimo valor.

Tabla 37.*Posprueba para la compresión del concreto a 56 días de edad (ICO)*

HSD de Tukey^a				
Tiempo de curado	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
1 día	3	218.000		
3 días	3		256.000	
7 días	3			275.000
Sig.		1.000	1.000	1.000

Fuente: Elaboración propia**Interpretación**

En la tabla 37, se muestra la posprueba Tukey la cual permite identificar qué grupo genera la mayor influencia significativa en la compresión del hormigón, en este caso se evidencian los resultados de posprueba para el concreto elaborado con cemento tipo ICO a 56 días de edad, para los tres tiempos de curado, notando que el concreto que ha sido curado por un tiempo de 7 días genera una mayor influencia significativa al obtener el mayor valor de resistencia, seguido del mortero curado por 3 días y finalmente por el curado por un tiempo de 1 día con el mínimo valor.

V. DISCUSIÓN

La actual investigación, se tuvo como objetivo el determinar la influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, habiendo usado una metodología experimental, en la que se han realizado una serie de pruebas y ensayos, las que permitieron evidenciar la importancia de la presente investigación. Con ello se procedió a realizar la caracterización de los agregados, tomando en consideración la propuesta de los estudios realizados por Yidirim, et al. (2015) quién propuso como uno de sus objetivos el reemplazar el agregado convencional, por un agregado reutilizable, el que permitió retener líquido y producir un curado interno, convirtiéndose este un reservorio natural, y con ello desarrollan una mejor resistencia del concreto, así como mejorar las características mecánicas, como la resistencia a la tracción y a la compresión, a las fueron expuestas las probetas a temperaturas de congelamiento y descongelamiento. En consecuencia, se inició con las pruebas de la caracterización granulométrica del agregado fino, que se fundamenta en la NTP, del ensayo de contenido de humedad se consideró la NTP 339.185, promediando los resultados de un total de 2 muestras ensayadas obteniendo el valor de 2.0%. Asimismo, para la prueba de peso específico se tuvo en cuenta 2 muestras ensayadas bajo el procedimiento estipulado por la NTP 400.022, obteniendo un valor de 2.48 gr/cm³; en la prueba de absorción se tuvo en cuenta la misma normativa obteniendo un valor de 1.7%. Luego se continuó con la caracterización del agregado grueso, empezando de igual forma por la granulometría en base a la NTP, para la prueba de contenido de humedad se tuvo en cuenta la NTP 339.185, promediando los resultados de un total de 2 muestras ensayadas obteniendo un valor de 1.1%. Estos resultados, hicieron evidenciar que los agregados si cumplen con la NTP y al mismo tiempo, se observa la importancia de tener un agregado que mantenga una adecuada humedad, permitiendo mejorar las características que propone Yidirim, et al. (2015) como el de incrementar la resistencia de los concretos, a partir del tratamiento de las áridos, es por ello que, al comparar los agregados con el contenido de humedad establecido por la NTP, se garantiza que si mantendrán un cierto grado de humedad para su curado interno, confirmando la propuesta presentada.

Luego de culminar con la caracterización de los de agregados, y con los datos obtenidos se realizó el diseño de mezcla siguiendo la metodología ACI 211, para una resistencia de diseño de 210 kg/cm², y tomando en consideración dos cementos el tipo ICO y el tipo GU); obteniendo como resultado dos diseños de mezcla cuyos pesos húmedos de cada material a emplear para las tandas, fueron proyectados para 32L (0.032 m³) cumpliendo de esta forma con el volumen mínimo estipulado en la norma NTP 339.036. Después de elaborar el concreto se procedió a realizar la cantidad necesaria de muestras de concreto para efectuar los ensayos de resistencia a la compresión a edades de 7, 14, 28 y 56 días, y habiendo sido curados a 1, 3 y 7 días. Para lo que se propuso las pruebas de resistencia a la compresión mediante la NTP 339.034, las que ha servido para analizar las características del hormigón, elaborados con los cemento tipo ICO y tipo GU, de donde se ha deducido que la resistencia va en aumento progresivo en los concretos para los dos tipos de cemento, hasta obtener los resultados que van desde 126 kg/cm² a un día, hasta 275 kg/cm² a 56 días para el cemento tipo ICO; y desde los 138 kg/cm² a un día, hasta los 284 kg/cm² a los 56 días para el cemento tipo GU, habiendo sido su diseño de mezclas 210 kg/cm² para ambos cementos. Esto refuerza lo propuesto en la investigación de Cuellar y Sequeiros (2017) quienes se plantearon como objetivo determinar cuál es la influencia del curado en el mortero para el clima de la ciudad de Abancay y Pachachaca, empleando dos tipos de cemento. Según los resultados obtenidos, los autores concluyeron los valores de resistencia alcanzados por los morteros elaborados con ambos tipos de cemento presentan una diferencia notable, teniendo que en el caso del tipo I logra sobrepasar tanto la resistencia de diseño 210 kg/cm², como la requerida 294 kg/cm², pues obtuvo un valor de resistencia de 387.93 kg/cm²; mientras que por otro lado, el mortero con cemento tipo IP solo pudo sobrepasar la resistencia de diseño, con un valor de 230.77 kg/cm². En comparación se evidenció que ambas investigaciones, han permitido incrementar la resistencia del concreto en relación al tiempo de incremento de los días de curado del concreto.

Al respecto a la se ha succión capilar, en la investigación desarrollada por Esteban y Tolentino (2022), quienes tuvieron como objetivo evaluar la influencia del tipo de curado en las propiedades del hormigón como succión capilar y porosidad.

Como tamaño de muestra realizaron un total de 63 testigos de los cuales 48 fueron sometidos a pruebas de penetración de agua bajo presión y 15 para el ensayo de succión capilar y porosidad. Los efectos de la succión capilar evidencian que el concreto curado por inmersión, obtiene un ritmo de absorción inicial de 2.87×10^{-2} mm/s^{1/2} y al hacer contacto con el agua, esta atraviesa 4mm en un tiempo de 6h; mientras que el concreto curado mediante compuesto formador de membrana, obtuvo un ritmo de absorción inicial de 3.48×10^{-2} mm/s^{1/2} el cual, al hacer contacto con el agua, esta atraviesa 5mm en un tiempo igual. De esta forma que la succión capilar tiene una mejor precisión que la permeabilidad bajo presión, cuando el análisis está enfocado en el ingreso del agua en el concreto. En comparación con los resultados encontrados en la presente tesis, se tiene que a la edad de 28 días, del mortero elaborado con cemento GU, las muestras que fueron curadas por un tiempo de 7 días, lograron alcanzar la menor velocidad de absorción inicial de 7.3×10^{-3} mm/s^{1/2}, seguido de las muestras curadas por un tiempo de 3 días, con un valor de 8.1×10^{-3} mm/s^{1/2} y las muestras que obtuvieron la mayor velocidad de absorción inicial que fueron las que estuvieron curando por 1 día, con un valor de 1.35×10^{-2} mm/s^{1/2}. Asimismo, del concreto elaborado con cemento ICO, las muestras que fueron curadas por un tiempo de 7 días, lograron alcanzar la menor velocidad de absorción inicial de 7.9×10^{-3} mm/s^{1/2}, seguido de las muestras curadas por un tiempo de 3 días, con un valor de 10.7×10^{-3} mm/s^{1/2} y las muestras que obtuvieron la mayor velocidad de absorción inicial que fueron las que estuvieron curando por 1 día, con un valor de 13.5×10^{-3} mm/s^{1/2}. Encontrando finalmente que el concreto que es curado por un menor tiempo, va a obtener menores valores de resistencia y mayores valores de absorción; mientras que el concreto que es curado por un mayor tiempo, va a obtener una mayor resistencia y una menor absorción, lo cual es ideal ya que un concreto que es altamente absorbente tiene a deteriorarse de manera más fácil debido a que es más propenso a que ingresen agentes nocivos a través de sus poros y afecten su comportamiento y terminen deteriorándolo por completo.

VI. CONCLUSIONES

1. En la caracterización para el agregado fino, se precisa que se encuentra dentro de los parámetros establecidos por la NPT, habiendo obtenido un módulo de fineza de 2.50 en base del cual la norma la establece como arena gruesa, por estar dentro del rango que va desde 2.3 a 3.1. En la caracterización para el agregado grueso, se encuentra dentro de los límites, presentando un TMN de 3/3" y como TM de 1", clasificándose como un agregado de Huso 67, dentro del contenido de humedad, de las 2 muestras se obtuvo un valor de 1.1%. Por lo que, se concluye que los agregados cumplen y están dentro de los parámetros establecidos por la NTP, para el diseño de mezcla del concreto.
2. Dentro del diseño de mezcla para un concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, se hizo uso del método ACI 211, habiendo considerado dos tipos de cementos (ICO y GU); obteniendo como resultado dos diseños de mezcla para cada cemento, que fueron proyectados para 32L (0.032 m³), en consecuencia, cumplen con el volumen mínimo que propone la NTP.
3. Para determinar la resistencia a la compresión del concreto, las probetas con los dos cementos de tipo ICO y tipo GU, evaluadas a la edad de 56 días, presentaron un incremento de resistencia de 131% en el cemento ICO a 135% con cemento GU respectivamente, en función del concreto de diseño 210 kg/cm². Por lo que se deduce que, el concreto curado de manera estándar ha tenido una mejor resistencia, en comparación con los concretos que fueron retirados a la intemperie por un mayor tiempo hasta la edad de 56 días de ensayo, estos fueron los que obtuvieron los menores resultados en la resistencia a la compresión, así mismo, se evidenció una pequeña variación del 4% sobre la resistencia entre ambos tipos de cemento empleados.
4. Con respecto a la succión capilar, se ha tenido una mejor precisión de permeabilidad bajo presión, cuando el análisis está enfocado en el ingreso del agua en el concreto, concluyendo que, el concreto que es curado por un menor tiempo, ha obtenido menores valores de resistencia y mayores valores de absorción; mientras que el concreto que es curado por un mayor tiempo, obtuvo una mayor resistencia y una baja absorción, lo cual es perfecta, ya que un concreto que es altamente absorbente, evitando con ello que ingresen agentes nocivos a través de sus poros y afecten su comportamiento óptimo del concreto.

VII. RECOMENDACIONES.

Considerando la importancia de esta investigación, y en competencia de los resultados que se han conseguido, se presentan algunas recomendaciones tanto para la consecución de futuras investigaciones, cómo para el ámbito de la Ingeniería Civil, desde lo constructivo y práctico en el quehacer diario, como para los desean mejorar la calidad de sus elementos constructivos y darle mayor resistencia a las mismas. Para ello se hace presente las siguientes pautas:

Se recomienda que, al momento de elaborar las mezclas de concreto, se consideren las dosificaciones exactas obtenidas mediante el diseño de mezcla ya que una pequeña variación o pérdida de material durante el proceso puede generar variaciones en los resultados obtenidos.

Se recomienda que al momento de retirar las muestras de concreto de la poza de curado luego de haber cumplido el tiempo establecido, debido a que, si se expone antes de tiempo, sin la temperatura controlada y libre de vibraciones, esto podría afectar significativamente y perjudicar los resultados.

Al momento de realizar los ensayos de succión capilar se debe tener cuidado de que en el perímetro no haya equipos como hornos u otros que emitan calor, ya que estos pueden generar una variación considerable en el comportamiento del concreto frente a los resultados reales de esta característica.

REFERENCIAS

- ABANTO, F. *Tecnología del concreto (teoría y problemas) (2)*. Perú: San Marcos, 2009. Disponible en: <https://www.udocz.com/apuntes/21543/tecnologia-del-concreto-teoria-y-problemas-ing-flavio-abanto-castillo>
- ACI 308R. Guide to External Curing of Concrete. 2016. Estados Unidos.
- ALDERETE, N; VILLAGRÁN, Y. y DI MAIO, A. Determinación de la velocidad de succión capilar del hormigón a partir de diferentes números de especímenes. Argentina. *La Plata*. [en línea]. 2014 [Fecha de consulta el 27 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication>
- BALTAZAR, M.; MÁRQUEZ, S.; LANDA, L.; CROCHE, R. y LÓPEZ, O. Effect of the Type of Curing on the Corrosion Behavior of Concrete Exposed to Urban and Marine Environment. *En Revista European Journal of Engineering Research and Science* [en línea]. (5), nº1, 2020. [Fecha de consulta: 08 de mayo de 2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24018/ejers.2020.5.1.1716>
- CAMPOS, G. y LULE, N. La observación, un método para el estudio de la realidad. *En Revista Xihmai* [en línea]. (2), nº13, 2012. [Fecha de consulta: 28 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo>
- CARHUAPOMA, W. Efecto de las fibras de polipropileno para concretos de resistencias a la compresión de 210 kg/cm² y 280 kg/cm², elaborados con agregados de la cantera de Cochamarca – Pasco. Perú. *Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión*. [en línea]. 2018 [Fecha de consulta el 28 de marzo de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/329>
- CASTAÑEDA, J. (2021). Informalidad en la construcción civil y su impacto en el bienestar social, del distrito de Trujillo. 2019. Trujillo: Universidad Privada César Vallejo.
- COP26, La crisis climática: Junto a los países en desarrollo [en línea]. Agencia de

cooperación internacional de Japón. 8 de noviembre de 2021. [Fecha de consulta: 01 de julio de 2023]. Disponible en https://www.jica.go.jp/Resource/spanish/news/field/2021/211108_01.html

CRUZADO, J. y LI, M. Análisis comparativo de la resistencia de un concreto convencional teniendo como variable el agua utilizada en el mezclado. *Universidad Privada Antenor Orrego*. [en línea]. 2015 [Fecha de consulta el 29 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12759/2038>

CUELLAR, J. y SEQUEIROS, W. 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. Perú. *Universidad Tecnológica de los Andes*. [en línea]. 2017 [Fecha de consulta el 29 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/106>

CHAPARRO, M. Influencia de la humedad y el tiempo de curado en la propiedad auto-cementante de un agregado de concreto reciclado proveniente de la ciudad de Bogotá. *Universidad de La Salle*. [en línea]. 2015 [Fecha de consulta el 10 de abril de 2023]. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1396&context=ing_civil

CHAVARRY, G. Elaboración de concreto de alta resistencia incorporando partículas residuales del chancado de piedra de la cantera Talambo. Perú. *Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo*. [en línea]. 2018. [Fecha de consulta el 20 de octubre de 2022]. Disponible en: <http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12423/1340>

ESTEBAN, F. y TOLENTINO, F. Análisis de la influencia del tipo de curado en la permeabilidad y la absorción capilar del concreto hidráulico en la ciudad de Huánuco. Perú. *Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco*. [en línea]. 2019 [Fecha de consulta el 29 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/5501>

FERNÁNDEZ, L. Propuesta de indicadores de la eficacia del curado en obra. *En*

Revista Concreto y cemento. Investigación y desarrollo [en línea]. (2), 2010. [Fecha de consulta: 02 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-30112010000200002

GUILLEN, L. y LLERENA, I. Influencia de forma, tamaño y textura de los agregados gruesos en las propiedades mecánicas del concreto. *Universidad Ricardo Palma*. [en línea]. 2020 [Fecha de consulta el 08 de abril de 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14138/3711>

HORNA, J. Influencia de los curadores, tiempo de curado y número de capas en la superficie del concreto sobre la resistencia a compresión. *Universidad Privada del Norte*. [en línea]. 2018 [Fecha de consulta el 04 de abril de 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/14969>

INDECOPI. Cementos, cementos portland adicionados, requisitos. (NTP 334.090). 2011. Inacal.

INDECOPI. Cementos, cementos portland, especificación de la performance. (NTP 334.082). 2008. Inacal.

INDECOPI. *Concreto, método de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas*. (NTP 339.034). 2019. Inacal.

JIMÉNEZ, Z. y ORDOÑEZ, D. Análisis de la influencia de las técnicas empleadas para el curado de cilindros de concreto hidráulico sobre la resistencia a la compresión. Colombia. *Universidad de La Costa*. [en línea]. 2021 [Fecha de consulta el 27 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11323/8211>

LAURA, S. Diseño de mezclas de concreto. Perú. *Universidad Nacional del Altiplano*. [en línea]. 2006. [Fecha de consulta el 29 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-daniel-alcides-carrion/concreto-armado/disenio-de-mezclas/6355251>

- LIU, Y. y PRESUEL, F. Effect of Elevated Temperature Curing on Compressive Strength and Electrical Resistivity of Concrete with Fly Ash and Ground-Granulated Blast-Furnace Slag. *En Revista ACI Materials Journal* [en línea]. (111), 2014. [Fecha de consulta: 06 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/283048323>
- LÓPEZ, F.; LÓPEZ, C.; SERRANO, M. y DOMINGO, A. The effect of curing conditions on the compressive strength of recycled aggregate concrete. *En Revista Construction and Building Materials* [en línea]. (53), nº2, 2013. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2013.11.112>
- LÓPEZ, M. y OSORIO, D. Influencia del proceso de fabricación sobre las propiedades mecánicas de los concretos de ultra alto desempeño (UHPC). Colombia. *Pontificia Universidad Javeriana*. [en línea]. 2015 [Fecha de consulta el 28 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.10554.16805>
- MAYTA, J. Influencia del aditivo superplastificante en el tiempo de fraguado, trabajabilidad y resistencia mecánica del concreto, en la ciudad de Huancayo. Perú. *Universidad Nacional del Centro del Perú*. [en línea]. 2014 [Fecha de consulta el 27 de marzo de 2023]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12894/403>
- NIÑO, P. Influencia del régimen de curado sobre la resistencia a compresión de concretos de ultra alto desempeño (CUAD). Colombia. *Pontificia Universidad Javeriana*. [en línea]. 2014. [Fecha de consulta el 29 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/16790>
- ORTIZ, J.; AGUADO, A.; ZERMEÑO, M. y ALONSO, F. Influencia de la temperatura ambiental en las propiedades del concreto hidráulico. *En Revista Ingeniería* [en línea]. (11), 2007. [Fecha de consulta: 06 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/41757653.pdf>
- OSORIO, J. Resistencia mecánica del concreto y resistencia a la compresión. En

Argos. Colombia. 2019. Recuperado de <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/resistencia-mecanica-del-concreto-y-compresion>.

PAINO, S. La observación. España: Universidad de Huelva, 2011.

POSSO, R. y EDDA, B. Validez y confiabilidad del instrumento determinante humano en la implementación del currículo de educación física. En Revista Institucional de Investigación Educativa [en línea]. (24), nº3, 2020. [Fecha de consulta: 26 de marzo de 2023]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/23885>

RODRÍGUEZ, A. Beneficios al incorporar aditivo plastificante e incorporador de aire en el concreto en la ejecución de proyectos de pistas y veredas del Distrito de Vicco - Pasco. Perú: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. [en línea]. 2018 [Fecha de consulta el 27 de marzo de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/770>

SAIZ, M. Metodología para la evaluación de la calidad de servicios. España: Universidad de Burgos, 2018.

SANJUÁN, M. y CHINCHÓN, S. Introducción a la fabricación y normalización del Cemento Portland. España: Universidad de Alicante. 2015.

SERRANO, A. Métodos de investigación de enfoque experimental. Perú: Universidad Nacional de Educación Walter Peñaloza Ramella. [en línea] 2010. Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/>

SIKA. Curado del Concreto. En Sika. Perú. 2009. Recuperado de https://per.sika.com/content/peru/main/es/solutions_products/mercados_sika/sika-aditivos-concreto/02a001/02a001sa01/02a001sa01104.html.

SILVA, O. Formas de curar el concreto. ARGOS. Colombia. 2020. Recuperado de: <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/formas-de-curar-el-concreto>.

SOLÍS, R. y MORENO, E. Influencia del curado húmedo en la resistencia a compresión del concreto en clima cálido subhúmedo. Universidad Autónoma

de Yucatán. [en línea]. 2005 [Fecha de consulta el 06 de abril de 2023].
Disponibile en: <https://www.redalyc.org/pdf/467/46790301.pdf>

TAMAYO, C. y SILVA, I. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Perú:
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2013.

VILLALTA, S. Estudio y Análisis Físico, Químico, Mecánico y Petrográfico de
Agregados para Concreto Estructural de los Bancos de la Trituradora
“Morán”, obtenidos en el río Ostúa, y Trituradora “El capullo”, obtenidos en
el río Tamazulapa; ubicados en el Municipio de Asunción Mita, Jutiapa.
Universidad San Carlos de Guatemala. [en línea]. 2011 [Fecha de consulta
el 05 de abril de 2023]. Disponible en:
<https://core.ac.uk/download/pdf/80748591.pdf>

XUE, B.; PEI, J.; SHENG, Y. y LI, R. Effect of curing compounds on the properties
and microstructure of cement concretes. En Revista Construction and
Building Materials [en línea]. (101), 2015. [Fecha de consulta: 11 de mayo de
2023]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.10.124>

YILDIRIM, S.; MEYER, C. y HERFELLNER, S. Effects of internal curing on the
strength, drying shrinkage and freeze–thaw resistance of concrete containing
recycled concrete aggregates. En Revista Construction and Building
Materials [en línea]. (91), 2015. [Fecha de consulta: 08 de mayo de 2023].
Disponibile en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2015.05.045>

ZORRILLA, C. Estudio de la influencia del curado acelerado del concreto para un
 $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$. Perú. Universidad Nacional de Cajamarca. [en línea]. 2018.
[Fecha de consulta el 30 de marzo de 2023]. Disponible en:
<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2075>

ANEXOS

Anexo 01.

Matriz de operacionalización de variables

	VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALAS DE MEDICIÓN
VARIABLES DEPENDIENTES	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Es una propiedad muy importante dentro del estudio del concreto; tal es así que cuando un concreto alcanza valores de resistencia que se encuentran por debajo de los 42Mpa se denomina concreto de resistencia normal, sin embargo, cuando logra alcanzar valores de resistencia que se encuentran entre los 42Mpa y 100Mpa a una edad de 28 días de curado, se denomina concreto de alta resistencia. (Mayta, 2014).	El método se basa en someter una probeta cilíndrica a una carga puntual, a una velocidad establecida hasta que esta falle. (NTP.339.034, 2015).	Caracterización de los agregados	Propiedades	Razón
				Diseño de mezcla	Pesos Húmedos	
VARIABLES DEPENDIENTES	SUCCIÓN CAPILAR	Viene a ser un indicador de las características que tiene el concreto para conducir el agua y sirve para estimar el periodo de duración de una estructura. (Alderete, Villagrán & Di Maio, 2014).	Es calculado empleando una regresión lineal, en base al incremento de pesos que presenta un testigo de concreto al tocar el agua durante un determinado tiempo. (Alderete, Villagrán & Di Maio, 2014).	Caracterización de los agregados	Propiedades	Razón
				Diseño de mezcla	Pesos Húmedos	
				Succión capilar	Ritmo inicial y secundario, de absorción de agua	
VARIABLE INDEPENDIENTE	TIEMPO Y TIPOS DE CURADO	Es el procedimiento que ayuda a mantener una humedad óptima y una temperatura adecuada dentro del concreto, en el momento que ocurre el proceso de hidratación, de tal manera que las propiedades presenten un progreso adecuado y logren cumplir con los objetivos esperados ya sea en resistencia y durabilidad.	La etapa de curado se basa en conservar la humedad y temperatura adecuada en el interior del concreto recién colocado, durante el proceso de hidratación, de tal manera que las propiedades se desarrollen adecuadamente. (Silva, 2020).	Adimensional	Tres procedimientos distintos de curado	-

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02.

Desarrollo de tesis.

Obtención de materiales.

Los agregados fueron extraídos de la cantera el Milagro, ubicada en Trujillo, departamento La Libertad; se recolectó una cantidad aproximada suficiente para elaborar los diseños de mezcla establecidos. Los agregados fueron llevados al laboratorio llamado Tecnología en Ensayo de Materiales, dónde se ejecutaron los ensayos. Por otro lado, se compraron los cementos ICO de la marca Pacasmayo y GU de la marca Mochica.

Caracterización de agregados.

Se compone de una lista de ensayos cuyos procedimientos son llevados a cabo siguiendo lo estipulado en las normas técnicas peruanas correspondientes.

Contenido de humedad

El procedimiento para este ensayo se basó en la NTP 339.185 y se realizó de la siguiente manera: Se dividió el material en 4 partes iguales (cuarteo) para luego tomar una cantidad determinada representativa, de acuerdo a norma. Se procedió con el pesado de las muestras en su estado natural y luego se introdujeron en el horno por unas 24 horas. Al día siguiente, las muestras fueron retiradas del horno y puestas en un lugar adecuado para que enfríen. Finalmente se tomó los pesos de las muestras0 secas y se procedió con el cálculo de humedad.

Tabla 38.

Humedad del Agregado Grueso

Descripción	Unidad	M1	M2	Prom.
Tara	gr.	283.1	282.6	
Tara + mh	gr.	4317.6	4327.4	
Tara + ms	gr.	4271.9	4283.3	
Mh	gr.	4034.5	4044.8	
Ms	gr.	3988.8	4000.7	
Agua contenida	gr.	45.7	44.1	
% de humedad	%	1.1	1.1	1.1

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 38, se muestran los resultados obtenidos del contenido de humedad del agregado grueso, determinado a partir del análisis de dos muestras cuyo resultado final es el promedio de las mismas, llegando a obtener un valor de humedad del 1.1%.

Tabla 39.

Humedad del Agregado Fino

Descripción	Unidad	M1	M2	M3	Prom.
Tara	gr.	0.0	0.0	0.0	
Tara + mh	gr.	500.0	500.0	500.0	
Tara + ms	gr.	489.7	490.7	489.7	
Mh	gr.	500.0	500.0	500.0	
Ms	gr.	489.7	490.7	489.7	
Agua contenida	gr.	10	9	10	
% de humedad	%	2.1	1.9	2.1	2.0

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 39, se muestran los resultados obtenidos del contenido de humedad del agregado fino, determinado a partir del análisis de tres muestras cuyo resultado final es el promedio de las mismas, llegando a obtener un valor de humedad del 2.0%.



Figura 14: Cuarteo del agregado fino.



Figura 15: Cuarteo del agregado grueso.



Figura 16: Contenido de humedad del agregado fino.



Figura 17: Contenido de humedad del agregado grueso.

Análisis granulométrico

El procedimiento para este ensayo se hizo de acuerdo a la NTP 400.012 y se realizó de la siguiente manera: primero se tomó una cantidad determinada de muestra de acuerdo al tipo de agregado, la cual se dejó secando en un horno por un tiempo de 24 horas. Pasado ese tiempo, se retiraron las muestras y se dejaron enfriar, luego se inició con el tamizado utilizando un ordenamiento decreciente de mallas, las cuales se agitaron por un tiempo necesario hasta observar que la muestra se haya distribuido en cada uno de los tamices.

Finalmente se pesó el material presente en cada malla y se calcularon los porcentajes retenidos en cada una, así como los acumulados y los pasantes. Asimismo, se establecieron límites de gradación de acuerdo a la NTP 400.037 para verificar que la gradación de ambos tipos de agregados se ajuste adecuadamente y se encuentre dentro de los rangos esperados, estableciendo un Huso granulométrico para el AG.

Tabla 40.

Granulometría del Agregado grueso

Malla	Abert. (mm)	Peso ret. (g)	% Ret. Parcial.	% Ret. Acum.	% Que pasa	Límites Huso 67		Datos del agregado
						NTP 400.037 Mín.	Máx.	
1 1/2"	37.5	0	0.0	0.0	100.0			Características: TM: 1" TMN: 3/4" Humedad: 1.1% M. de finura: 6.54
1"	25	0	0.0	0.0	100.0	100	100	
3/4"	19	408.8	8.2	8.2	91.8	90	100	
1/2"	12.5	1420.0	28.4	36.6	63.4			
3/8"	9.5	1038.2	20.8	57.4	42.6	20	55	
4	4.75	1790.4	35.8	93.2	6.8	0	10	
8	2.36	196.7	3.9	97.2	2.8	0	5	
16	1.18	45.9	0.9	98.1	1.9	-	-	
Fondo	-	95.1	1.9	100	0.0	-	-	
Total		4995.1	100.0					

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

En la tabla 40 se muestran los datos que definen las características granulométricas del AG; notando que la gradación de este material se ajusta dentro

de los límites establecidos para el Huso 67; por otro lado, el módulo de finura calculado fue de 6.54.

Tabla 41.

Granulometría del agregado fino

Malla	Abert. (mm)	Peso ret. (g)	% Ret. Parcial.	% Ret. Acum.	% Que pasa	Límites NTP 400.037		Datos de la muestra
						Mín.	Máx.	
3/8"	9.500	1.0	0.2	0.2	99.8	100	100	Características:
N°4	4.750	21.2	4.2	4.4	95.6	95	100	
N°8	2.360	54.8	11.0	15.4	84.6	80	100	
N°16	1.180	64.8	13.0	28.4	71.6	50	85	TM:
N°30	0.600	77.5	15.5	43.9	56.1	25	60	TMN:
N°50	0.300	93.7	18.7	62.6	37.4	5	30	Humedad: 2.0%
N°100	0.150	161.2	32.2	94.8	5.2	0	10	M. de finura: 2.50
N°200	0.075	25.4	5.1	99.9	0.1	0	5	
Fondo	-	0.4	0.1	100.0	0.0			
Total		500.0	100.0					

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

En la tabla 41 se presentan los datos que definen las características granulométricas del AF; notando de igual forma que la gradación de este material se ajusta dentro de los límites establecidos por norma; por otro lado, el módulo de finura fue de 2.50, lo que permitió clasificar a este agregado como una arena gruesa debido a que el valor se encuentra entre 2.1 y 3.1.



Figura 18: Granulometría del agregado grueso.



Figura 19: Tamizado del agregado grueso.

Peso unitario

El procedimiento para este ensayo se hizo de acuerdo a la NTP 400.017 y se realizó de la siguiente manera: se comenzó con el peso unitario suelto conociendo ya el volumen y el peso del molde a utilizar; después se llenó el molde completamente de agregado, quitando el material sobrante con ayuda de una varilla metálica hasta quedar nivelado con el borde, anotando enseguida este peso. Después se continuó con el peso unitario compactado para lo cual se llenó el material en tres capas de igual volumen aplicando sobre cada una 25 varilladas, nivelando de igual forma la capa final con el borde del molde, luego se anotó este peso.

Tabla 42.

Peso unitario del agregado grueso

Descripción	Und	P 01	P 02	P 03	Prom.
Molde + muestra suelta	kg	20.800	20.780	20.840	
Molde + muestra compactada	kg	22.200	22.220	22.220	
Molde	kg	6.540	6.540	6.540	
Muestra suelta	kg	14.260	14.240	14.300	
Muestra compactada	kg	15.660	15.680	15.680	
Volumen del molde	m ³	0.0091	0.0091	0.0091	
PU suelto	kg/m ³	1567	1565	1571	1568
PU compactado	kg/m ³	1721	1723	1723	1722

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 42 se muestran los datos obtenidos del ensayo de peso unitario del AG.; notando que los valores del peso unitario suelto y compactado fueron determinados a partir de la realización de tres pruebas cuyos resultados finales son el promedio de las mismas, llegando a obtener un valor de 1568 kg/m³ y 1722 kg/m³ para el peso suelto y compactado respectivamente.

Tabla 43.*Peso unitario del agregado fino*

Descripción	Und	P 01	P 02	P 03	Prom.
Molde + muestra suelta	kg	21.540	21.520	21.540	
Molde + muestra compactada	kg	23.280	23.320	23.320	
Molde	kg	6.560	6.560	6.560	
Muestra suelta	kg	14.980	14.960	14.980	
Muestra compactada	kg	16.720	16.760	16.760	
Volumen del molde	m3	0.0091	0.0091	0.0091	
PU suelto	kg/m3	1646	1644	1646	1645
PU compactado	kg/m3	1837	1842	1842	1840

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 43, se muestran los datos del ensayo de peso unitario del AF.; notando que los valores para el peso suelto y compactado fueron determinados a partir de la realización de tres pruebas cuyos resultados finales son el promedio de las mismas, llegando a obtener un valor de 1645 kg/m3 y 1840 kg/m3 para el peso suelto y compactado respectivamente.



Figura 20: Peso unitario suelto y compactado del agregado grueso.



Figura 21: Peso unitario suelto y compactado del agregado fino.

Peso específico y absorción

Pe y Abs. del AG. (NTP 400.021)

Se seleccionó una cantidad representativa de material y se puso en el horno para el secado, luego se dejó saturando en agua por un día; pasado ese tiempo, se sacó la piedra del agua y con ayuda de trapos industriales se procedió a secarla de manera superficial hasta que pierdan el brillo o se logre alcanzar el estado SSS; después se tomó el peso del agregado en ese estado. Luego se colocó la muestra en una canastilla para luego sumergirla en agua y anotar este peso; después de ello se colocó esa muestra en el horno y al día siguiente se registró su peso seco.

Tabla 44.

Peso específico y Absorción del agregado grueso

Descripción	Unidad	P 01	P 02	Prom
Piedra seca	gr	3078	3329	
Piedra en estado SSS	gr	3115	3365	
Piedra sumergida en agua	gr	1884	2027	
Pe base seca	gr/cm ³	2.50	2.49	2.50
Pe base SSS	gr/cm ³	2.53	2.51	2.52
Absorción	%	1.2	1.1	1.2

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 44 se muestran los datos del ensayo de Pe y Abs. del AG; notando que los resultados finales son el promedio de dos muestras, llegando a obtener un valor de 2.50 gr/cm³ y 1.2 % para el Pe y la Abs. respectivamente.



Figura 22: Absorción del agregado grueso.



Figura 23: Peso específico específico del agregado grueso.

Peso específico y Absorción del agregado fino (NTP 400.022)

Se colocó en el picnómetro una cantidad aproximada de 500 gramos de arena en estado SSS, luego se procedió a llenarlo de agua completamente. Después se empezó a rodar el picnómetro de forma ligeramente inclinada sobre una superficie plana con la finalidad de poder extraer las burbujas de aire atrapadas; posteriormente se dejó el picnómetro en un lugar libre de vibraciones para que el material sedimente y luego se tomó este peso. Finalmente se retiró la muestra del picnómetro y se colocó en el horno para obtener su peso seco.

Tabla 45.

Peso específico y Absorción del Agregado Fino

Descripción	Unidad	P 01	P 02	Prom
Arena seca	gr	491.5	490.1	
Picnómetro con agua	gr	1438.8	1438.8	
Picnómetro con muestra y agua	gr	1740.4	1738.9	
Muestra en estado SSS	gr	500.0	498.3	
Pe base seca	gr/cm ³	2.48	2.47	2.48
Pe base SSS	gr/cm ³	2.52	2.51	2.52
Absorción	%	1.7	1.7	1.7

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 45 se muestran los datos del ensayo de Pe y Abs. del AF; notando que los resultados finales son el promedio de dos muestras, llegando a obtener un valor de 2.48 gr/cm³ y 1.7 % para el Pe y Abs. respectivamente.



Figura 24: Absorción del agregado fino.



Figura 25: Peso específico del agregado fino.

Diseños de mezcla

Tabla 46.

Parámetros requeridos para el diseño de mezcla.

f'c diseño	Asentamiento	Peso específico del cemento GU	Peso específico del cemento ICO	TMN del AG
210 kg/cm ²	3" a 4"	2.95 g/cm ³	2.94 g/cm ³	3/4"

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47.

Parámetros requeridos para el diseño de mezcla.

Resistencia a la compresión especificada, f'c, kg/cm²	Resistencia a compresión requerida, kg/cm²
Menos de 210	f'c + 70
210 a 350	f'c + 84
Más de 350	1.10 f'c + 50

Fuente: ACI-211

Entonces la resistencia a la compresión media requerida es:

$$f'_{cr} = 210 + 84 \Rightarrow f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$$

Tabla 48.

Agua de mezcla y contenido de aire según el asentamiento y TMN del agregado.

Revestimiento (asentamiento) (mm)	Agua, kilogramos por metros cúbicos de concreto, para los tamaños de agregados indicados							
	3/8 pulg	1/2 pulg	3/4 pulg	1 pulg	1 1/2 pulg	2 pulg	3 pulg	6 pulg
1" a 2" 25 a 50	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4" 75 a 100	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7" 150 a 175	213	228	216	202	190	178	160	

Concreto sin aire incluido

Cantidad aproximada de aire atrapado en un concreto sin aire incluido, porcentaje.	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2
Concreto sin aire incluido								
1" a 2" 25 a 50	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4" 75 a 100	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7" 150 a 175	216	205	197	184	174	166	154	-
Promedio del contenido de aire total recomendado, para el nivel de exposición, porcentaje.								
Exposición leve	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0
Exposición moderada	6.0	5.5	5.0	4.5	4.5	4.0	3.5	3.0
Exposición severa	7.5	7.0	6.0	5.5	5.0	4.5	4.5	4.0

Fuente: ACI-211

Interpretación

Según la tabla 48 proporcionada por el ACI-211, se obtiene un contenido de aire atrapado de 2% para un tamaño máximo nominal de 3/4" y 205 L/m³ de agua.

Tabla 49.

Dependencia entre la relación agua/cemento y la resistencia a compresión del concreto

Resistencia a compresión a los 28 días, kg/cm ² (MPa)	Relación agua-material cementante en masa	
	Concreto sin aire incluido	Concreto con aire incluido
450 (40)	0.38	0.31
400 (40)	0.43	0.34
350 (35)	0.48	0.40
300 (30)	0.55	0.46
250 (25)	0.62	0.53
200 (20)	0.72	0.61
150 (15)	0.80	0.72

Fuente: ACI-211

Cálculo de la relación agua/cemento:

$$\frac{300 - 294}{300 - 250} = \frac{0.55 - x}{0.55 - 0.62} \quad x = 0.558$$

Cantidad de cemento:

$$\frac{a}{c} = 0.558 \quad c = \frac{a}{0.558} = \frac{205}{0.558} = 367.38 \text{ Kg/m}^3 \sim 367 \text{ kg/m}^3$$

Tabla 50.

Factores de agregado grueso (b/b0)

Tamaño máximo nominal de agregado mm (plg)	Volumen del agregado grueso varillado (compactado) en seco por volumen unitario de concreto para diferentes módulos de finura de agregado fino			
	2.40	2.60	2.80	3.00
9.5 (3/8)	0.50	0.48	0.46	0.44
12.5 (1/2)	0.59	0.57	0.55	0.53
19.0 (3/4)			0.62	0.60
25.0 (1)	0.71	0.69	0.67	0.65
37.5 (1 1/2)	0.75	0.73	0.71	0.69
50 (2)	0.78	0.76	0.74	0.72
75 (3)	0.82	0.80	0.78	0.76
150 (6)	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: ACI-211

Cálculo del factor b/b0:

$$\frac{2.60 - 2.50}{2.60 - 2.40} = \frac{0.64 - x}{0.64 - 0.66} \quad x = \frac{b}{b_0} = 0.65$$

Peso Seco del AG = 1722 kg/m³ * 0.65 = 1119.3 = 1119 kg/m³

4.3.1 Diseño de mezcla del concreto con cemento tipo GU

Determinación del contenido de agregado fino:

Tabla 51.

Peso seco de los materiales (concreto con cemento GU)

Peso Seco			
Material	Peso (kg/m ³)		Volumen (m ³)
Cemento	367	367/2950	0.1244
Agua	205	205/1000	0.2050
AG	1119	1119/2500	0.4476
AF	503	0.2030*2480	0.2030
Aire	2%	2/100	0.0200
PUC	2194	-	1.0000

Fuente: Elaboración propia

$$1 - (0.1244 + 0.2050 + 0.4476 + 0.0200) = 0.2030$$

$$AF = 0.2030 * 2480 = 503.44 \approx 503 \text{ kg/m}^3$$

Corrección por humedad de los agregados:

$$Peso \text{ hum} = Peso \text{ seco} (AG \text{ ó } AF) \times \left(1 + \frac{\%hum (AG \text{ ó } AF)}{100}\right)$$

$$Peso \text{ hum} (AG) = 1119 \times \left(1 + \frac{1.1}{100}\right) = 1131.31 \approx 1131 \text{ kg/m}^3$$

$$Peso \text{ hum} (AF) = 503 \times \left(1 + \frac{2.0}{100}\right) = 513.06 \approx 513 \text{ kg/m}^3$$

Aportes de agua:

$$Aporte \text{ Agua} = Peso \text{ seco} (AG \text{ ó } AF) \times \frac{(\%hum - \%abs)}{100}$$

$$Aporte \text{ Agua} (AG) = 1119 \times \frac{(1.1 - 1.2)}{100} = -1.12 \text{ Lt/m}^3$$

$$Aporte \text{ Agua} (AF) = 503 \times \frac{(2.0 - 1.7)}{100} = 1.51 \text{ Lt/m}^3$$

Agua efectiva:

$$\text{Agua Efec} = \text{Agua estimada} - \left(\sum \text{Aporte Agua}_{AG \text{ ó } AF} \right)$$

$$\text{Agua Efect} = 205 - (-1.12 + 1.51) = 204.61 \approx 205 \text{ L/m}^3$$

Tabla 52.

Peso húmedo de los materiales (concreto con cemento GU)

Peso Húmedo	
Material	Peso (kg/m³)
Cemento	367
Agua	205
AG	1131
AF	513
Aire	2%
PUC	2216

Fuente: Propia.

Corrección por absorción de los agregados:

$$\text{Peso SSS (AG ó AF)} = \text{Peso seco (AG ó AF)} \times \left(1 + \frac{\%abs (AG \text{ ó } AF)}{100} \right)$$

$$\text{Peso SSS (AG)} = 1119 * \left(1 + \frac{1.2}{100} \right) = 1132.43 \text{ kg/m}^3 \approx 1132 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Peso SSS (AF)} = 503 * \left(1 + \frac{1.7}{100} \right) = 511.55 \text{ kg/m}^3 \approx 512 \text{ kg/m}^3$$

Tabla 53.

Peso SSS de los materiales (concreto con cemento GU)

Peso SSS	
Material	Peso (kg/m³)
Cemento	367
Agua	205
AG	1132
AF	512
Aire	2%
PUC	2216

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Diseño de mezcla del concreto con cemento tipo ICO

Determinación del contenido de agregado fino:

Tabla 54.

Peso seco de los materiales (concreto con cemento ICO)

Peso Seco			
Material	Peso (kg/m ³)		Volumen (m ³)
Cemento	367	367/2940	0.1248
Agua	205	205/1000	0.2050
AG	1119	1119/2500	0.4476
AF	502	0.2026*2480	0.2026
Aire	2%	2/100	0.0200
PUC	2193	-	1.0000

Fuente: Elaboración propia

$$1 - (0.1248 + 0.2050 + 0.4476 + 0.0200) = 0.2026$$

$$AF = 0.2026 * 2480 = 502.45 \approx 502 \text{ kg/m}^3$$

Corrección por humedad de los agregados:

$$Peso \text{ hum} = Peso \text{ seco} (AG \text{ ó } AF) \times \left(1 + \frac{\%hum (AG \text{ ó } AF)}{100}\right)$$

$$Peso \text{ hum} (AG) = 1119 \times \left(1 + \frac{1.1}{100}\right) = 1131.31 \approx 1131 \text{ kg/m}^3$$

$$Peso \text{ hum} (AF) = 502 \times \left(1 + \frac{2.0}{100}\right) = 512.04 \approx 512 \text{ kg/m}^3$$

Aportes de agua: $Aporte \text{ Agua} = Peso \text{ seco} (AG \text{ ó } AF) \times \frac{(\%hum - \%abs)}{100}$

$$Aporte \text{ Agua} (AG) = 1119 \times \frac{(1.1 - 1.2)}{100} = -1.12 \text{ Lt/m}^3$$

$$Aporte \text{ Agua} AF = 502 \times \frac{(2.0 - 1.7)}{100} = 1.51 \text{ Lt/m}^3$$

Agua efectiva: $Agua \text{ Efec} = Agua \text{ estimada} - (\sum Aporte \text{ Agua}_{AG \text{ ó } AF})$

$$Agua \text{ Efect} = 205 - (-1.12 + 1.51) = 204.61 \approx 205 \text{ L/m}^3$$

Tabla 55.*Peso húmedo de los materiales (concreto con cemento ICO)*

Peso Húmedo	
Material	Peso (kg/m3)
Cemento	367
Agua	205
AG	1131
AF	512
Aire	2%
PUC	2215

Fuente: Elaboración propia

Corrección por absorción de los agregados:

$$Peso\ SSS\ (AG\ \acute{o}\ AF) = Peso\ seco(AG\ \acute{o}\ AF) \times \left(1 + \frac{\%abs\ (AG\ \acute{o}\ AF)}{100}\right)$$

$$Peso\ SSS\ (AG) = 1119 * \left(1 + \frac{1.2}{100}\right) = 1132.43\ kg/m^3 \approx 1132\ kg/m^3$$

$$Peso\ SSS\ (AF) = 502 * \left(1 + \frac{1.7}{100}\right) = 510.53\ kg/m^3 \approx 511\ kg/m^3$$

Tabla 56.*Peso SSS de los materiales (concreto con cemento ICO).*

Peso SSS	
Material	Peso (kg/m3)
Cemento	367
Agua	205
AG	1132
AF	511
Aire	2%
PUC	2215

Fuente: Elaboración propia

Anexo 03.
Instrumentos de recolección de datos.



RUC: 20608132016
Contacto: 936194709-989712719
Email: ventas@tem-concrete.com

CONTENIDO DE HUMEDAD
NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO FINO / AGREGADO GRUESO
PROCEDENCIA :
SOLICITANTES :
FECHA DE ENSAYO :

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso recipiente	gr			
Peso recipiente + muestra húmeda	gr			
Peso recipiente + muestra seca	gr			
Peso de muestra húmeda	gr			
Peso de muestra seca	gr			
Peso de agua	gr			
Contenido de humedad	%			

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.

La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.

MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

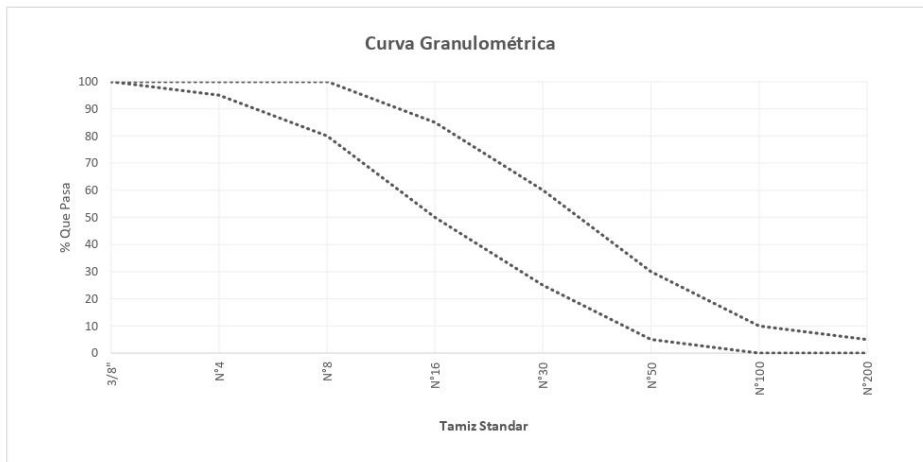
Laboratorio: Av Oswaldo Hercelles 390 Urb Chimu - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

MATERIAL : AGREGADO FINO
PROCEDENCIA :
SOLICITANTES :
FECHA DE ENSAYO :

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)		Datos de la muestra
						Mínimo	Máximo	
3/8"	9.500					100	100	Características físicas: Cont. de Humedad: Modulo de Finura:
N°4	4.750					95	100	
N°8	2.360					80	100	
N°16	1.180					50	85	
N°30	0.600					25	60	
N°50	0.300					5	30	
N°100	0.150					0	10	
N°200	0.075					0	5	
Fondo	-							



OBSERVACIONES:
La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.

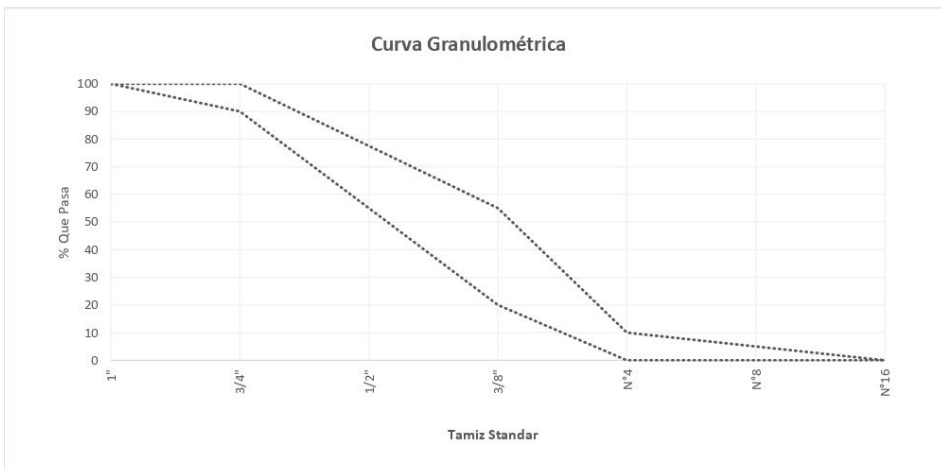
MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

MATERIAL : AGREGADO GRUESO
PROCEDENCIA :
SOLICITANTES :
FECHA DE ENSAYO :

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites Huso 67 (NTP 400.037)		Datos de la muestra
						Mínimo	Máximo	
1½"	37.50							
1"	25.00					100	100	Características físicas: Tamaño Max. Nom.: Cont. de Humedad: Modulo de Finura:
¾"	19.00					90	100	
½"	12.50							
3/8"	9.50					20	55	
Nº4	4.75					0	10	
Nº8	2.36					0	5	
Nº16	1.18							
Fondo	-							



OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.

MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION
NORMA DE ENSAYO NTP 400.022

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO FINO
PROCEDENCIA :
SOLICITANTES :
FECHA DE ENSAYO :

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso de la muestra secada en horno al aire	gr			
Peso del picnómetro lleno de agua	gr			
Peso del picnómetro lleno de muestra y agua	gr			
Peso de la muestra en estado SSS	gr			
Peso específico base seca	gr/cm3			
Peso específico base SSS	gr/cm3			
Absorción	%			

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION
NORMA DE ENSAYO NTP 400.021

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO GRUESO
PROCEDENCIA :
SOLICITANTES :
FECHA DE ENSAYO :

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso de la muestra secada en horno al aire	gr			
Peso de la muestra en estado SSS al aire	gr			
Peso de la muestra saturada en agua	gr			
Peso específico base seca	gr/cm ³			
Peso específico base SSS	gr/cm ³			
Absorción	%			

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO FINO / AGREGADO GRUESO
PROCEDENCIA :
SOLICITANTES :
FECHA DE ENSAYO :

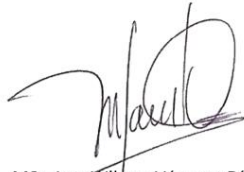
2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
Peso recipiente + muestra suelta	kg				
Peso recipiente + muestra apisonada	kg				
Peso de recipiente	kg				
Peso de muestra en estado suelto	kg				
Peso de muestra en estado compactado	kg				
Volumen del recipiente	m3				
Peso unitario suelto	kg/m3				
Peso unitario compactado	kg/m3				

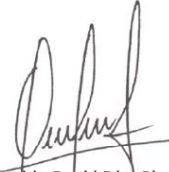
OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.

La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Anexo 04: Certificados de ensayos de laboratorio.



RUC: 20608132016
Contacto: 936194709-989712719
Email: ventas@tem-concrete.com

CONTENIDO DE HUMEDAD NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO GRUESO
PROCEDENCIA : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO
SOLICITANTE : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN
FECHA DE ENSAYO : 06/04/2023

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso recipiente	gr	283.1	282.6	
Peso recipiente + muestra húmeda	gr	4,317.6	4,327.4	
Peso recipiente + muestra seca	gr	4,271.9	4,283.3	
Peso de muestra húmeda	gr	4,034.5	4,044.8	
Peso de muestra seca	gr	3,988.8	4,000.7	
Peso de agua	gr	45.7	44.1	
Contenido de humedad	%	1.1	1.1	1.1

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.

La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.

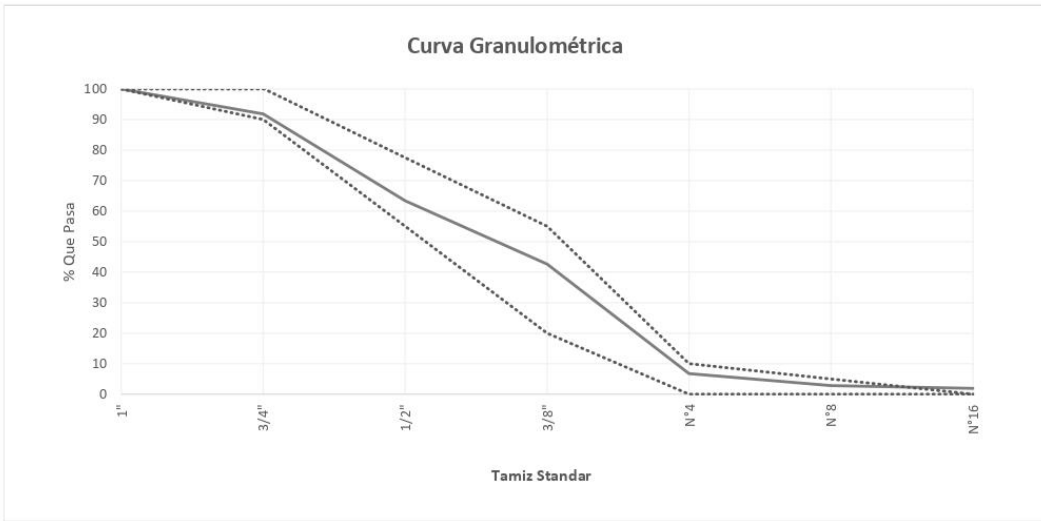
MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

MATERIAL : AGREGADO GRUESO
PROCEDENCIA : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO
SOLICITANTE : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN
FECHA DE ENSAYO : 06/04/2023

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites Huso 67 (NTP 400.037)		Datos de la muestra
						Mínimo	Máximo	
1½"	37.50	0	0.0	0.0	100.0			Características físicas: Tamaño Max. Nom.: 3/4" Cont. de Humedad: 1.1 % Modulo de Finura: 6.54
1"	25.00	0	0.0	0.0	100.0	100	100	
3/4"	19.00	408.8	8.2	8.2	91.8	90	100	
1/2"	12.50	1420.0	28.4	36.6	63.4			
3/8"	9.50	1038.2	20.8	57.4	42.6	20	55	
Nº4	4.75	1790.4	35.8	93.2	6.8	0	10	
Nº8	2.36	196.7	3.9	97.2	2.8	0	5	
Nº16	1.18	45.9	0.9	98.1	1.9			
Fondo	-	95.1	1.9	100.0	0.0			
		4995.1	100.0					



OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.

Msc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO GRUESO
PROCEDENCIA : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO
SOLICITANTE : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN
FECHA DE ENSAYO : 06/04/2023

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
Peso recipiente + muestra suelta	kg	20.800	20.780	20.840	
Peso recipiente + muestra apisonada	kg	22.200	22.220	22.220	
Peso de recipiente	kg	6.540	6.540	6.540	
Peso de muestra en estado suelto	kg	14.260	14.240	14.300	
Peso de muestra en estado compactado	kg	15.660	15.680	15.680	
Volumen del recipiente	m3	0.0091	0.0091	0.0091	
Peso unitario suelto	kg/m3	1,567	1,565	1,571	1,568
Peso unitario compactado	kg/m3	1,721	1,723	1,723	1,722

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.

La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION
NORMA DE ENSAYO NTP 400.021

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO GRUESO
PROCEDENCIA : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO
SOLICITANTE : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN
FECHA DE ENSAYO : 06/04/2023

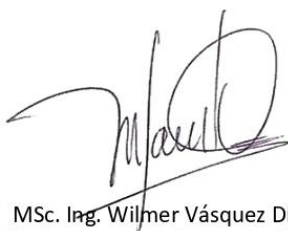
2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso de la muestra secada en horno al aire	gr	3,078	3,329	
Peso de la muestra en estado SSS al aire	gr	3,115	3,365	
Peso de la muestra saturada en agua	gr	1,884	2,027	
Peso específico base seca	gr/cm3	2.50	2.49	2.50
Peso específico base SSS	gr/cm3	2.53	2.51	2.52
Absorción	%	1.2	1.1	1.2

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.

La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

CONTENIDO DE HUMEDAD
NORMA DE ENSAYO NTP 339.185

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO FINO
PROCEDENCIA : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO
SOLICITANTE : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN
FECHA DE ENSAYO : 05/04/2023

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
Peso recipiente	gr	0.0	0.0	0.0	
Peso recipiente + muestra húmeda	gr	500.0	500.0	500.0	
Peso recipiente + muestra seca	gr	489.7	490.7	489.7	
Peso de muestra húmeda	gr	500.0	500.0	500.0	
Peso de muestra seca	gr	489.7	490.7	489.7	
Peso de agua	gr	10	9	10	
Contenido de humedad	%	2.1	1.9	2.1	2.0

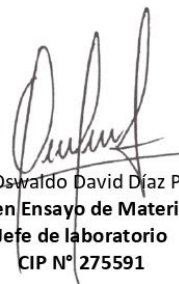
OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.

La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

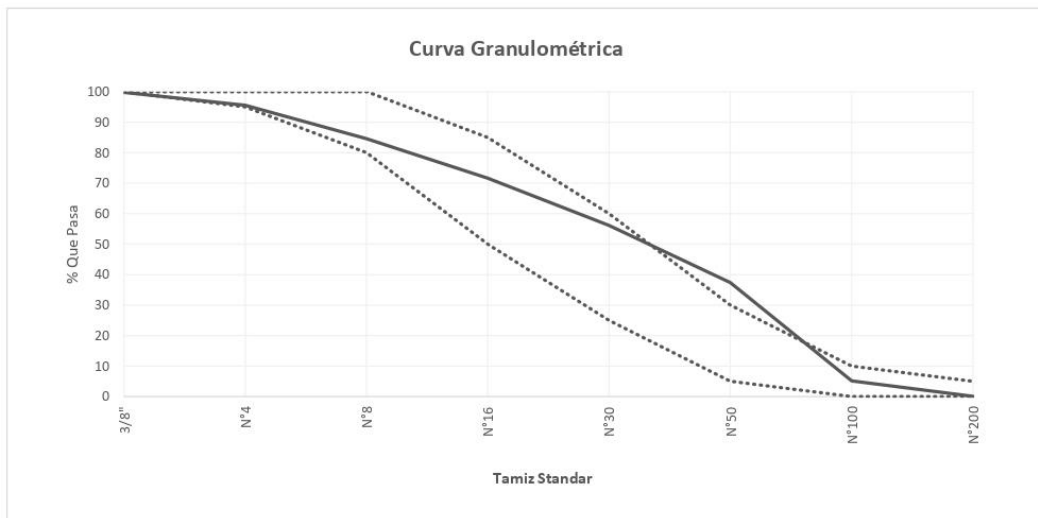


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

MATERIAL : AGREGADO FINO
PROCEDENCIA : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO
SOLICITANTE : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN
FECHA DE ENSAYO : 05/04/2023

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites (NTP 400.037)		Datos de la muestra
						Minimo	Maximo	
3/8"	9.500	1.0	0.2	0.2	99.8	100	100	Características físicas: Cont. de Humedad: 2.0% Modulo de Finura: 2.50
N°4	4.750	21.2	4.2	4.4	95.6	95	100	
N°8	2.360	54.8	11.0	15.4	84.6	80	100	
N°16	1.180	64.8	13.0	28.4	71.6	50	85	
N°30	0.600	77.5	15.5	43.9	56.1	25	60	
N°50	0.300	93.7	18.7	62.6	37.4	5	30	
N°100	0.150	161.2	32.2	94.8	5.2	0	10	
N°200	0.075	25.4	5.1	99.9	0.1	0	5	
Fondo	-	0.4	0.1	100.0	0.0			
		500.0	100.0					



OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO FINO
PROCEDENCIA : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO
SOLICITANTE : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN
FECHA DE ENSAYO : 05/04/2023

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
Peso recipiente + muestra suelta	kg	21.540	21.520	21.540	
Peso recipiente + muestra apisonada	kg	23.280	23.320	23.320	
Peso de recipiente	kg	6.560	6.560	6.560	
Peso de muestra en estado suelto	kg	14.980	14.960	14.980	
Peso de muestra en estado compactado	kg	16.720	16.760	16.760	
Volumen del recipiente	m3	0.0091	0.0091	0.0091	
Peso unitario suelto	kg/m3	1,646	1,644	1,646	1,645
Peso unitario compactado	kg/m3	1,837	1,842	1,842	1,840

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.
La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION
NORMA DE ENSAYO NTP 400.022

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO FINO
PROCEDENCIA : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO
SOLICITANTE : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN
FECHA DE ENSAYO : 05/04/2023

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso de la muestra seca en horno al aire	gr	491.5	490.1	
Peso del picnómetro lleno de agua	gr	1,438.8	1,438.8	
Peso del picnómetro lleno de muestra y agua	gr	1,740.4	1,738.9	
Peso de la muestra en estado SSS	gr	500.0	498.3	
Peso específico base seca	gr/cm3	2.48	2.47	2.48
Peso específico base SSS	gr/cm3	2.52	2.51	2.52
Absorción	%	1.7	1.7	1.7

OBSERVACIONES:

La muestra del material fue proporcionada por el Solicitante.

La identificación y procedencia del material es información proporcionada por el Solicitante.



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

REGISTRO DE ENSAYOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

1. INFORMACION GENERAL

SOLICITANTE : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN
PROYECTO : INFLUENCIA DEL TIEMPO Y TIPO DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CON DIFERENTES TIPOS DE CEMENTO, TRUJILLO

2. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

Descripción	Fecha	Temperatura (°C)	Asentamiento (in)	P.U.C. (kg/m ³)
Concreto con cemento GU	20/04/2023	28.0	5.75	2,464
Concreto con cemento ICo	21/04/2023	27.5	6.00	2,468
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-


MSc. Ing. Wilner Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

Laboratorio: Av Oswaldo Hercelles 390 Urb Chimu - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

INFORME DE ENSAYO N° 441-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 1 día de curado - Cto. GU
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	20-04-23
Fecha de Ensayo:	27-04-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P01	7	10.25	82.5	112.2	13.6	139	5
028-TEM-P02	7	10.20	81.7	107.7	13.2	134	2
028-TEM-P03	7	10.30	83.3	115.9	13.9	142	2
Promedio					13.6	138	

NOTAS:

- El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
- El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
- Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
- Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
- Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
- El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 442-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 1 día de curado - Cto. GU
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	20-04-23
Fecha de Ensayo:	04-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P04	14	10.30	83.3	133.2	16.0	163	2
028-TEM-P05	14	10.30	83.3	125.6	15.1	154	5
028-TEM-P06	14	10.25	82.5	129.4	15.7	160	5
Promedio					15.6	159	

NOTAS:

- El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
- El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
- Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
- Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
- Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
- El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 480-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 1 día de curado - Cto. GU
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	26-05-23
Fecha de Moldeado:	20-04-23
Fecha de Ensayo:	18-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P37	28	10.25	82.5	195.5	23.7	242	2
028-TEM-P38	28	10.20	81.7	191.9	23.5	239	2
028-TEM-P39	28	10.25	82.5	192.5	23.3	238	2
Promedio					23.5	240	

NOTAS:

- El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
- El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M.
- Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
- Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M.
- Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
- El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados.

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 443-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 3 días de curado - Cto. GU
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	20-04-23
Fecha de Ensayo:	27-04-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P07	7	10.30	83.3	132.4	15.9	162	2
028-TEM-P08	7	10.20	81.7	128.2	15.7	160	2
028-TEM-P09	7	10.30	83.3	135.4	16.2	166	2
Promedio					15.9	163	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° GMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de Laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 444-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 3 días de curado - Cto. GU
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	20-04-23
Fecha de Ensayo:	04-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P10	14	10.30	83.3	152.3	18.3	186	5
028-TEM-P11	14	10.25	82.5	156.6	19.0	194	5
028-TEM-P12	14	10.40	84.9	147.8	17.4	177	5
Promedio					18.2	186	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° GMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 481-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 3 días de curado - Cto. GU
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	26-05-23
Fecha de Moldeado:	20-04-23
Fecha de Ensayo:	18-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P40	28	10.20	81.7	218.5	26.7	273	5
028-TEM-P41	28	10.20	81.7	209.7	25.7	262	5
028-TEM-P42	28	10.25	82.5	210.2	25.5	260	5
Promedio					26.0	265	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M.
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M.
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados.

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 445-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 7 días de curado - Cto. GU
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	20-04-23
Fecha de Ensayo:	27-04-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P13	7	10.25	82.5	164.8	20.0	204	2
028-TEM-P14	7	10.25	82.5	153.4	18.6	190	5
028-TEM-P15	7	10.20	81.7	154.1	18.9	192	5
Promedio					19.1	195	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° GMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 446-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 7 días de curado - Cto. GU
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	20-04-23
Fecha de Ensayo:	04-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P16	14	10.30	83.3	172.3	20.7	211	2
028-TEM-P17	14	10.25	82.5	176.6	21.4	218	5
028-TEM-P18	14	10.40	84.9	161.8	19.0	194	5
Promedio					20.4	208	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° GMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 482-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 7 días de curado - Cto. GU
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	26-05-23
Fecha de Moldeado:	20-04-23
Fecha de Ensayo:	18-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P43	28	10.25	82.5	216.5	26.2	268	2
028-TEM-P44	28	10.20	81.7	228.4	27.9	285	5
028-TEM-P45	28	10.25	82.5	222.6	27.0	275	5
Promedio					27.1	276	

NOTAS:

- El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
- El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M.
- Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
- Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M.
- Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
- El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados.

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

Laboratorio: Av Oswaldo Herculles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

INFORME DE ENSAYO N° 447-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 1 día de curado - Cto. ICo
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	22-04-23
Fecha de Ensayo:	29-04-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P19	7	10.18	81.3	107.1	13.2	134	2
028-TEM-P20	7	10.18	81.3	90.7	11.1	114	5
028-TEM-P21	7	10.18	81.4	103.2	12.7	129	5
Promedio					12.3	126	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° GMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de Laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 448-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 1 día de curado - Cto. ICo
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	22-04-23
Fecha de Ensayo:	06-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P22	14	10.35	84.1	122.4	14.5	148	5
028-TEM-P23	14	10.25	82.5	125.4	15.2	155	5
028-TEM-P24	14	10.30	83.3	117.1	14.1	143	5
Promedio					14.6	149	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° GMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 483-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 1 día de curado - Cto. ICo
f'c (kg/cm²) :	21.0

Fecha de Emisión:	26-05-23
Fecha de Moldeado:	22-04-23
Fecha de Ensayo:	20-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P46	28	10.20	81.7	163.5	20.0	204	5
028-TEM-P47	28	10.25	82.5	167.8	20.3	207	5
028-TEM-P48	28	10.25	82.5	179.5	21.7	222	5
Promedio					20.7	211	

NOTAS:

- El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
- El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M.
- Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
- Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M.
- Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
- El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados.

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 450-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 3 días de curado - Cto. ICo
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	21-04-23
Fecha de Ensayo:	28-04-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P25	7	10.25	82.5	124.3	15.1	154	2
028-TEM-P26	7	10.25	82.5	130.9	15.9	162	5
028-TEM-P27	7	10.20	81.7	128.6	15.7	160	5
Promedio					15.6	159	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° GMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 451-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 3 días de curado - Cto. ICo
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	21-04-23
Fecha de Ensayo:	05-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P28	14	10.50	86.6	140.5	16.2	165	5
028-TEM-P29	14	10.50	86.6	159.4	18.4	188	5
028-TEM-P30	14	10.40	84.9	147.8	17.4	177	5
Promedio					17.3	177	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° GMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 484-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 3 días de curado - Cto. ICo
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	26-05-23
Fecha de Moldeado:	21-04-23
Fecha de Ensayo:	19-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P49	28	10.18	81.3	190.1	23.4	238	5
028-TEM-P50	28	10.16	81.1	196.9	24.3	248	5
028-TEM-P51	28	10.21	81.9	208.1	25.4	259	2
Promedio					24.4	248	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M.
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M.
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados.

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 452-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 7 días de curado - Cto. ICo
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	21-04-23
Fecha de Ensayo:	28-04-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P31	7	10.20	81.7	140.7	17.2	176	2
028-TEM-P32	7	10.30	83.3	158.5	19.0	194	2
028-TEM-P33	7	10.25	82.5	154.2	18.7	191	2
Promedio					18.3	187	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° GMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de Laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 453-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 7 días de curado - Cto. ICo
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	12-05-23
Fecha de Moldeado:	21-04-23
Fecha de Ensayo:	05-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P34	14	10.40	84.9	168.2	19.8	202	5
028-TEM-P35	14	10.20	81.7	159.4	19.5	199	5
028-TEM-P36	14	10.40	84.9	165.2	19.4	198	2
Promedio					19.6	200	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° GMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 485-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 7 días de curado - Cto. ICo
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	26-05-23
Fecha de Moldeado:	21-04-23
Fecha de Ensayo:	19-05-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P52	28	10.20	81.7	211.0	25.8	263	2
028-TEM-P53	28	10.20	81.7	210.9	25.8	263	5
028-TEM-P54	28	10.18	81.3	224.5	27.6	281	5
Promedio					26.4	269	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M.
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M.
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados.

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 694-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 1 día de curado - Cto. GU
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	23-06-23
Fecha de Moldeado:	20-04-23
Fecha de Ensayo:	15-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P55	56	10.25	82.5	195.7	23.7	242	5
028-TEM-P56	56	10.20	81.7	212.2	26.0	265	5
028-TEM-P57	56	10.20	81.7	197.8	24.2	247	5
Promedio					24.6	251	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 695-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 3 días de curado - Cto. GU
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	23-06-23
Fecha de Moldeado:	20-04-23
Fecha de Ensayo:	15-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P58	56	10.20	81.7	207.6	25.4	259	5
028-TEM-P59	56	10.25	82.5	231.2	28.0	286	5
028-TEM-P60	56	10.20	81.7	222.8	27.3	278	5
Promedio					26.9	274	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 696-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 7 días de curado - Cto. GU
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	23-06-23
Fecha de Moldeado:	20-04-23
Fecha de Ensayo:	15-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P61	56	10.25	82.5	242.4	29.4	300	5
028-TEM-P62	56	10.20	81.7	230.6	28.2	288	5
028-TEM-P63	56	10.25	82.5	230.4	27.9	285	5
Promedio					28.5	291	

NOTAS:

- El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
- El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
- Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
- Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
- Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
- El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 697-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 1 día de curado - Cto. ICo
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	23-06-23
Fecha de Moldeado:	22-04-23
Fecha de Ensayo:	17-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P64	56	10.20	81.7	176.0	21.5	220	5
028-TEM-P65	56	10.20	81.7	199.7	24.4	249	5
028-TEM-P66	56	10.20	81.7	170.4	20.9	213	5
Promedio					22.3	227	

NOTAS:

- El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
- El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
- Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
- Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
- Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
- El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 698-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 3 días de curado - Cto. ICo
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	23-06-23
Fecha de Moldeado:	21-04-23
Fecha de Ensayo:	16-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P67	56	10.25	82.5	205.9	24.9	254	2
028-TEM-P68	56	10.25	82.5	226.4	27.4	280	5
028-TEM-P69	56	10.20	81.7	178.8	21.9	223	2
Promedio					24.8	252	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 699-23-TEM

Ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas
ASTM C39/C39M - NTP 339.034

Datos de Identificación del Cliente y Muestra

Cliente :	Ulloa Vásquez, Robinsonn
Proyecto :	Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo
Muestra :	Concreto con 7 días de curado - Cto. ICo
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	23-06-23
Fecha de Moldeado:	21-04-23
Fecha de Ensayo:	16-06-23

RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

Código Identificación	Edad Ensayo (días)	Diámetro Promedio (cm)	Área Sección (cm ²)	Carga Máxima (KN)	Resistencia a la Compresión (MPa)	Resistencia a la Compresión (kg/cm ²)	Tipo de Fractura*
028-TEM-P70	56	10.20	81.7	220.9	27.0	276	5
028-TEM-P71	56	10.20	81.7	236.4	28.9	295	5
028-TEM-P72	56	10.25	82.5	223.4	27.1	276	5
Promedio					27.7	282	

NOTAS:

1. El muestreo, moldeo y custodia in-situ de los testigos hasta el recojo, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente, según las normas ASTM C172/C172M y ASTM C31/C31M.
2. El curado de los testigos se realizó en conformidad con las normas ASTM C511 y ASTM C31/C31M
3. Los ensayos se realizaron en una prensa de concreto digital marca A&A INSTRUMENTS Modelo STYE-2000 con N° Serie 210406 de 2,000 KN de capacidad con certificado de calibración N° CMC-070-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1231/C1231M
5. Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para las muestras ensayadas, en las condiciones en que fueron recibidas.
6. El laboratorio no se hace responsable de la información suministrada por el cliente, con respecto a los testigos ensayados, que pueda afectar la validez de los resultados

* Según ASTM C39, Se debe reportar el tipo de fractura si es diferente al cono usual



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 677-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto
(ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN

PROYECTO : INFLUENCIA DEL TIEMPO Y TIPO DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CON DIFERENTES TIPOS DE CEMENTO, TRUJILLO

MUESTRA : CONCRETO CON 1 DÍA DE CURADO - CTO. GU (28 DÍAS)

FECHA : 22/05/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	1DC-TIPO-GU (1)	101.5	101.5	49.5	8091.4	887.8	12:00 p. m.
Espécimen 2	1DC-TIPO-GU (2)	101.5	101.5	47.5	8091.4	883.1	12:00 p. m.

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			E1	E2	E1	E2	E1	E2	
0 min	0	0	887.8	883.1	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	890.4	885.9	2.60	2.80	0.321	0.346	0.334
5 min	300	17	891.5	886.4	3.70	3.30	0.457	0.408	0.433
10 min	600	24	892.7	887.8	4.90	4.70	0.606	0.581	0.593
20 min	1200	35	893.4	888.3	5.60	5.20	0.692	0.643	0.667
30 min	1800	42	894.3	889.1	6.50	6.00	0.803	0.742	0.772
1 hr	3600	60	896.5	891.0	8.70	7.90	1.075	0.976	1.026
2 hr	7200	85	897.2	892.4	9.40	9.30	1.162	1.149	1.156
3 hr	10800	104	898.3	893.6	10.50	10.50	1.298	1.298	1.298
4 hr	14400	120	899.3	894.9	11.50	11.80	1.421	1.458	1.440
5 hr	18000	134	901.9	896.3	14.10	13.20	1.743	1.631	1.687
6 hr	21600	147	903.7	897.9	15.90	14.80	1.965	1.829	1.897
1 día	86400	294	904.6	898.5	16.80	15.40	2.076	1.903	1.990
2 día	172800	416	904.7	898.6	16.90	15.50	2.089	1.916	2.002
3 día	259200	509	904.9	898.7	17.10	15.60	2.113	1.928	2.021
4 día	345600	588	905.2	898.7	17.40	15.60	2.150	1.928	2.039
5 día	432000	657	905.2	898.8	17.40	15.70	2.150	1.940	2.045
6 día	518400	720	905.3	898.9	17.50	15.80	2.163	1.953	2.058
7 día	604800	778	905.4	898.9	17.60	15.80	2.175	1.953	2.064
8 día	691200	831	905.4	898.9	17.60	15.80	2.175	1.953	2.064

MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 678-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto
(ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN

PROYECTO : INFLUENCIA DEL TIEMPO Y TIPO DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CON DIFERENTES TIPOS DE CEMENTO, TRUJILLO

MUESTRA : CONCRETO CON 3 DÍAS DE CURADO - CTO. GU (28 DÍAS)

FECHA : 22/05/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	3DC-TIPO-GU (1)	101.5	101.5	47.5	8091.4	898.4	12:00 p. m.
Espécimen 2	3DC-TIPO-GU (2)	101.0	101.5	47.5	8051.6	838.6	12:00 p. m.

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			E1	E2	E1	E2	E1	E2	
0 min	0	0	898.4	838.6	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	901.3	841.5	2.90	2.90	0.358	0.360	0.359
5 min	300	17	902.4	842.6	4.00	4.00	0.494	0.497	0.496
10 min	600	24	903.5	843.1	5.10	4.50	0.630	0.559	0.595
20 min	1200	35	904.3	844.0	5.90	5.40	0.729	0.671	0.700
30 min	1800	42	904.8	846.0	6.40	7.40	0.791	0.919	0.855
1 hr	3600	60	905.7	846.3	7.30	7.70	0.902	0.956	0.929
2 hr	7200	85	907.3	847.2	8.90	8.60	1.100	1.068	1.084
3 hr	10800	104	908.4	848.4	10.00	9.80	1.236	1.217	1.227
4 hr	14400	120	909.4	849.2	11.00	10.60	1.359	1.317	1.338
5 hr	18000	134	910.7	850.3	12.30	11.70	1.520	1.453	1.487
6 hr	21600	147	911.5	850.9	13.10	12.30	1.619	1.528	1.573
1 día	86400	294	912.3	851.6	13.90	13.00	1.718	1.615	1.666
2 día	172800	416	912.7	851.8	14.30	13.20	1.767	1.639	1.703
3 día	259200	509	912.9	852.0	14.50	13.40	1.792	1.664	1.728
4 día	345600	588	913.0	852.2	14.60	13.60	1.804	1.689	1.747
5 día	432000	657	913.2	852.4	14.80	13.80	1.829	1.714	1.772
6 día	518400	720	913.2	852.4	14.80	13.80	1.829	1.714	1.772
7 día	604800	778	913.2	852.7	14.80	14.10	1.829	1.751	1.790
8 día	691200	831	913.2	852.7	14.80	14.10	1.829	1.751	1.790



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 679-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto
(ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN

PROYECTO : INFLUENCIA DEL TIEMPO Y TIPO DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CON DIFERENTES TIPOS DE CEMENTO, TRUJILLO

MUESTRA : CONCRETO CON 7 DÍAS DE CURADO - CTO. GU (28 DÍAS)

FECHA : 22/05/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	7DC-TIPO-GU (1)	101.0	101.0	46.0	8011.8	853.0	12:00 p. m.
Espécimen 2	7DC-TIPO-GU (2)	101.0	102.0	47.5	8091.4	905.8	12:00 p. m.

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			E1	E2	E1	E2	E1	E2	
0 min	0	0	853.0	905.8	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	856.1	908.8	3.10	3.00	0.387	0.371	0.379
5 min	300	17	857.6	910.3	4.60	4.50	0.574	0.556	0.565
10 min	600	24	857.7	910.6	4.70	4.80	0.587	0.593	0.590
20 min	1200	35	857.9	910.9	4.90	5.10	0.612	0.630	0.621
30 min	1800	42	858.1	911.1	5.10	5.30	0.637	0.655	0.646
1 hr	3600	60	859.8	912.9	6.80	7.10	0.849	0.877	0.863
2 hr	7200	85	860.3	913.7	7.30	7.90	0.911	0.976	0.944
3 hr	10800	104	861.4	914.8	8.40	9.00	1.048	1.112	1.080
4 hr	14400	120	862.8	916.3	9.80	10.50	1.223	1.298	1.260
5 hr	18000	134	863.9	917.5	10.90	11.70	1.360	1.446	1.403
6 hr	21600	147	864.2	917.9	11.20	12.10	1.398	1.495	1.447
1 día	86400	294	864.2	918.0	11.20	12.20	1.398	1.508	1.453
2 día	172800	416	864.3	918.1	11.30	12.30	1.410	1.520	1.465
3 día	259200	509	864.3	918.2	11.30	12.40	1.410	1.532	1.471
4 día	345600	588	864.5	918.2	11.50	12.40	1.435	1.532	1.484
5 día	432000	657	864.5	918.3	11.50	12.50	1.435	1.545	1.490
6 día	518400	720	864.6	918.4	11.60	12.60	1.448	1.557	1.503
7 día	604800	778	864.6	918.4	11.60	12.60	1.448	1.557	1.503
8 día	691200	831	864.6	918.4	11.60	12.60	1.448	1.557	1.503



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 680-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto
(ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL


SOLICITANTES : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN
PROYECTO : INFLUENCIA DEL TIEMPO Y TIPO DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CON DIFERENTES TIPOS DE CEMENTO, TRUJILLO
MUESTRA : CONCRETO CON 1 DÍA DE CURADO - CTO. ICO (28 DÍAS)
FECHA : 22/05/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	1DC-TIPO-ICO (1)	101.5	101.0	47.0	8051.6	829.4	12:00 p. m.
Espécimen 2	1DC-TIPO-ICO (2)	101.5	101.0	51.5	8051.6	852.1	12:00 p. m.

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			E1	E2	E1	E2	E1	E2	
0 min	0	0	829.4	852.1	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	833.4	855.8	4.00	3.70	0.497	0.460	0.478
5 min	300	17	834.2	856.7	4.80	4.60	0.596	0.571	0.584
10 min	600	24	835.5	857.5	6.10	5.40	0.758	0.671	0.714
20 min	1200	35	836.4	857.9	7.00	5.80	0.869	0.720	0.795
30 min	1800	42	837.0	858.7	7.60	6.60	0.944	0.820	0.882
1 hr	3600	60	840.3	861.2	10.90	9.10	1.354	1.130	1.242
2 hr	7200	85	843.1	861.6	13.70	9.50	1.702	1.180	1.441
3 hr	10800	104	845.3	862.5	15.90	10.40	1.975	1.292	1.633
4 hr	14400	120	847.1	864.3	17.70	12.20	2.198	1.515	1.857
5 hr	18000	134	849.8	867.9	20.40	15.80	2.534	1.962	2.248
6 hr	21600	147	851.3	869.5	21.90	17.40	2.720	2.161	2.441
1 día	86400	294	852.2	870.2	22.80	18.10	2.832	2.248	2.540
2 día	172800	416	852.3	870.4	22.90	18.30	2.844	2.273	2.559
3 día	259200	509	852.4	870.5	23.00	18.40	2.857	2.285	2.571
4 día	345600	588	852.6	870.5	23.20	18.40	2.881	2.285	2.583
5 día	432000	657	852.8	870.6	23.40	18.50	2.906	2.298	2.602
6 día	518400	720	852.9	870.6	23.50	18.50	2.919	2.298	2.608
7 día	604800	778	852.9	870.8	23.50	18.70	2.919	2.323	2.621
8 día	691200	831	853.0	871.0	23.60	18.90	2.931	2.347	2.639


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de Laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 681-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto
(ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN
PROYECTO : INFLUENCIA DEL TIEMPO Y TIPO DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CON DIFERENTES TIPOS DE CEMENTO, TRUJILLO
MUESTRA : CONCRETO CON 3 DÍAS DE CURADO - CTO. ICO (28 DÍAS)
FECHA : 22/05/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	3DC-TIPO-ICO (1)	102.0	102.0	47.5	8171.3	850.7	12:00 p. m.
Espécimen 2	3DC-TIPO-ICO (2)	101.0	101.0	49.5	8011.8	891.0	12:00 p. m.

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			E1	E2	E1	E2	E1	E2	
0 min	0	0	850.7	891.0	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	854.4	895.2	3.70	4.20	0.453	0.524	0.489
5 min	300	17	855.6	895.5	4.90	4.50	0.600	0.562	0.581
10 min	600	24	856.0	896.7	5.30	5.70	0.649	0.711	0.680
20 min	1200	35	856.7	897.0	6.00	6.00	0.734	0.749	0.742
30 min	1800	42	857.0	897.5	6.30	6.50	0.771	0.811	0.791
1 hr	3600	60	859.3	899.7	8.60	8.70	1.052	1.086	1.069
2 hr	7200	85	861.4	900.2	10.70	9.20	1.309	1.148	1.229
3 hr	10800	104	863.2	901.3	12.50	10.30	1.530	1.286	1.408
4 hr	14400	120	865.4	902.5	14.70	11.50	1.799	1.435	1.617
5 hr	18000	134	866.9	904.3	16.20	13.30	1.983	1.660	1.821
6 hr	21600	147	868.4	907.0	17.70	16.00	2.166	1.997	2.082
1 día	86400	294	870.2	908.1	19.50	17.10	2.386	2.134	2.260
2 día	172800	416	870.3	908.1	19.60	17.10	2.399	2.134	2.266
3 día	259200	509	870.3	908.2	19.60	17.20	2.399	2.147	2.273
4 día	345600	588	870.4	908.2	19.70	17.20	2.411	2.147	2.279
5 día	432000	657	870.4	908.3	19.70	17.30	2.411	2.159	2.285
6 día	518400	720	870.4	908.4	19.70	17.40	2.411	2.172	2.291
7 día	604800	778	870.4	908.4	19.70	17.40	2.411	2.172	2.291
8 día	691200	831	870.4	908.4	19.70	17.40	2.411	2.172	2.291


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de Laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 682-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto
(ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN
PROYECTO : INFLUENCIA DEL TIEMPO Y TIPO DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CON DIFERENTES TIPOS DE CEMENTO, TRUJILLO
MUESTRA : CONCRETO CON 7 DÍAS DE CURADO - CTO. ICO (28 DÍAS)
FECHA : 22/05/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	7DC-TIPO-ICO (1)	101.0	101.0	47.0	8011.8	930.1	12:00 p. m.
Espécimen 2	7DC-TIPO-ICO (2)	101.5	101.5	51.5	8091.4	903.0	12:00 p. m.

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			E1	E2	E1	E2	E1	E2	
0 min	0	0	930.1	903.0	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	934.2	906.4	4.10	3.40	0.512	0.420	0.466
5 min	300	17	935.8	907.6	5.70	4.60	0.711	0.569	0.640
10 min	600	24	936.0	907.9	5.90	4.90	0.736	0.606	0.671
20 min	1200	35	936.4	908.2	6.30	5.20	0.786	0.643	0.714
30 min	1800	42	936.7	908.6	6.60	5.60	0.824	0.692	0.758
1 hr	3600	60	938.3	910.2	8.20	7.20	1.023	0.890	0.957
2 hr	7200	85	939.4	911.4	9.30	8.40	1.161	1.038	1.099
3 hr	10800	104	940.6	912.5	10.50	9.50	1.311	1.174	1.242
4 hr	14400	120	941.3	913.3	11.20	10.30	1.398	1.273	1.335
5 hr	18000	134	942.6	914.7	12.50	11.70	1.560	1.446	1.503
6 hr	21600	147	944.4	915.7	14.30	12.70	1.785	1.570	1.677
1 día	86400	294	945.3	916.3	15.20	13.30	1.897	1.644	1.770
2 día	172800	416	945.3	916.4	15.20	13.40	1.897	1.656	1.777
3 día	259200	509	945.3	916.5	15.20	13.50	1.897	1.668	1.783
4 día	345600	588	945.4	916.5	15.30	13.50	1.910	1.668	1.789
5 día	432000	657	945.4	916.6	15.30	13.60	1.910	1.681	1.795
6 día	518400	720	945.5	916.6	15.40	13.60	1.922	1.681	1.801
7 día	604800	778	945.5	916.6	15.40	13.60	1.922	1.681	1.801
8 día	691200	831	945.6	916.6	15.50	13.60	1.935	1.681	1.808


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de Laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 688-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto
(ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN

PROYECTO : INFLUENCIA DEL TIEMPO Y TIPO DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CON DIFERENTES TIPOS DE CEMENTO, TRUJILLO

MUESTRA : CONCRETO CON 1 DÍA DE CURADO - CTO. GU (56 DÍAS)

FECHA : 19/06/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	1DC-TIPO-GU (1)	101.5	101.5	48.0	8091.4	857.1	12:00 p. m.
Espécimen 2	1DC-TIPO-GU (2)	101.5	101.5	48.5	8091.4	870.6	12:00 p. m.

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			E1	E2	E1	E2	E1	E2	
0 min	0	0	857.1	870.6	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	859.8	873.5	2.70	2.90	0.334	0.358	0.346
5 min	300	17	860.4	874.7	3.30	4.10	0.408	0.507	0.457
10 min	600	24	861.7	875.4	4.60	4.80	0.569	0.593	0.581
20 min	1200	35	862.1	876.2	5.00	5.60	0.618	0.692	0.655
30 min	1800	42	862.8	878.1	5.70	7.50	0.704	0.927	0.816
1 hr	3600	60	865.2	879.6	8.10	9.00	1.001	1.112	1.057
2 hr	7200	85	866.7	879.4	9.60	8.80	1.186	1.088	1.137
3 hr	10800	104	867.6	880.6	10.50	10.00	1.298	1.236	1.267
4 hr	14400	120	868.9	882.4	11.80	11.80	1.458	1.458	1.458
5 hr	18000	134	869.5	883.9	12.40	13.30	1.532	1.644	1.588
6 hr	21600	147	870.7	884.7	13.60	14.10	1.681	1.743	1.712
1 día	86400	294	870.8	884.9	13.70	14.30	1.693	1.767	1.730
2 día	172800	416	871.2	885.0	14.10	14.40	1.743	1.780	1.761
3 día	259200	509	871.3	885.1	14.20	14.50	1.755	1.792	1.773
4 día	345600	588	871.4	885.2	14.30	14.60	1.767	1.804	1.786
5 día	432000	657	871.5	885.3	14.40	14.70	1.780	1.817	1.798
6 día	518400	720	871.6	885.4	14.50	14.80	1.792	1.829	1.811
7 día	604800	778	871.6	885.5	14.50	14.90	1.792	1.841	1.817
8 día	691200	831	871.6	885.5	14.50	14.90	1.792	1.841	1.817

MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 689-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto
(ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN

PROYECTO : INFLUENCIA DEL TIEMPO Y TIPO DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CON DIFERENTES TIPOS DE CEMENTO, TRUJILLO

MUESTRA : CONCRETO CON 3 DÍAS DE CURADO - CTO. GU (56 DÍAS)

FECHA : 19/06/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	3DC-TIPO-GU (1)	101.0	101.0	51.0	8011.8	878.5	12:00 p. m.
Espécimen 2	3DC-TIPO-GU (2)	101.5	101.5	47.0	8091.4	911.5	12:00 p. m.

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			E1	E2	E1	E2	E1	E2	
0 min	0	0	878.5	911.5	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	881.0	914.7	2.50	3.20	0.312	0.395	0.354
5 min	300	17	881.8	915.6	3.30	4.10	0.412	0.507	0.459
10 min	600	24	882.5	916.0	4.00	4.50	0.499	0.556	0.528
20 min	1200	35	883.3	917.2	4.80	5.70	0.599	0.704	0.652
30 min	1800	42	884.6	917.7	6.10	6.20	0.761	0.766	0.764
1 hr	3600	60	885.9	918.4	7.40	6.90	0.924	0.853	0.888
2 hr	7200	85	886.4	919.2	7.90	7.70	0.986	0.952	0.969
3 hr	10800	104	887.3	920.2	8.80	8.70	1.098	1.075	1.087
4 hr	14400	120	888.7	921.3	10.20	9.80	1.273	1.211	1.242
5 hr	18000	134	889.2	922.4	10.70	10.90	1.336	1.347	1.341
6 hr	21600	147	890.8	922.8	12.30	11.30	1.535	1.397	1.466
1 día	86400	294	891.5	923.2	13.00	11.70	1.623	1.446	1.534
2 día	172800	416	891.6	923.2	13.10	11.70	1.635	1.446	1.541
3 día	259200	509	891.8	923.3	13.30	11.80	1.660	1.458	1.559
4 día	345600	588	891.8	923.4	13.30	11.90	1.660	1.471	1.565
5 día	432000	657	891.9	923.5	13.40	12.00	1.673	1.483	1.578
6 día	518400	720	891.9	923.6	13.40	12.10	1.673	1.495	1.584
7 día	604800	778	891.9	923.7	13.40	12.20	1.673	1.508	1.590
8 día	691200	831	891.9	923.7	13.40	12.20	1.673	1.508	1.590



MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191



Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 690-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto
(ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN

PROYECTO : INFLUENCIA DEL TIEMPO Y TIPO DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CON DIFERENTES TIPOS DE CEMENTO, TRUJILLO

MUESTRA : CONCRETO CON 7 DÍAS DE CURADO - CTO. GU (56 DÍAS)

FECHA : 19/06/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	7DC-TIPO-GU (1)	102.0	101.5	48.0	8131.3	836.2	12:00 p. m.
Espécimen 2	7DC-TIPO-GU (2)	101.5	101.0	50.5	8051.6	869.4	12:00 p. m.

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			E1	E2	E1	E2	E1	E2	
0 min	0	0	836.2	869.4	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	838.9	872.6	2.70	3.20	0.332	0.397	0.365
5 min	300	17	840.0	873.8	3.80	4.40	0.467	0.546	0.507
10 min	600	24	840.4	874.1	4.20	4.70	0.517	0.584	0.550
20 min	1200	35	840.9	874.8	4.70	5.40	0.578	0.671	0.624
30 min	1800	42	841.1	875.0	4.90	5.60	0.603	0.696	0.649
1 hr	3600	60	842.4	875.4	6.20	6.00	0.762	0.745	0.754
2 hr	7200	85	843.6	876.2	7.40	6.80	0.910	0.845	0.877
3 hr	10800	104	844.7	877.3	8.50	7.90	1.045	0.981	1.013
4 hr	14400	120	845.8	878.5	9.60	9.10	1.181	1.130	1.155
5 hr	18000	134	846.8	879.6	10.60	10.20	1.304	1.267	1.285
6 hr	21600	147	846.9	881.6	10.70	12.20	1.316	1.515	1.416
1 día	86400	294	847.0	882.2	10.80	12.80	1.328	1.590	1.459
2 día	172800	416	847.1	882.3	10.90	12.90	1.341	1.602	1.471
3 día	259200	509	847.3	882.4	11.10	13.00	1.365	1.615	1.490
4 día	345600	588	847.3	882.5	11.10	13.10	1.365	1.627	1.496
5 día	432000	657	847.3	882.6	11.10	13.20	1.365	1.639	1.502
6 día	518400	720	847.5	882.6	11.30	13.20	1.390	1.639	1.515
7 día	604800	778	847.5	882.7	11.30	13.30	1.390	1.652	1.521
8 día	691200	831	847.6	882.7	11.40	13.30	1.402	1.652	1.527

MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191

Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 691-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto
(ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN
PROYECTO : INFLUENCIA DEL TIEMPO Y TIPO DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CON DIFERENTES TIPOS DE CEMENTO, TRUJILLO
MUESTRA : CONCRETO CON 1 DÍA DE CURADO - CTO. ICO (56 DÍAS)
FECHA : 19/06/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	1DC-TIPO-ICO (1)	101.5	101.5	49.0	8091.4	908.6	12:00 p. m.
Espécimen 2	1DC-TIPO-ICO (2)	101.0	101.0	51.0	8011.8	887.1	12:00 p. m.

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			E1	E2	E1	E2	E1	E2	
0 min	0	0	908.6	887.1	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	912.6	891.7	4.00	4.60	0.494	0.574	0.534
5 min	300	17	913.5	892.5	4.90	5.40	0.606	0.674	0.640
10 min	600	24	914.2	893.7	5.60	6.60	0.692	0.824	0.758
20 min	1200	35	914.8	894.1	6.20	7.00	0.766	0.874	0.820
30 min	1800	42	915.3	894.9	6.70	7.80	0.828	0.974	0.901
1 hr	3600	60	917.8	897.5	9.20	10.40	1.137	1.298	1.218
2 hr	7200	85	919.5	899.5	10.90	12.40	1.347	1.548	1.447
3 hr	10800	104	921.4	901.4	12.80	14.30	1.582	1.785	1.683
4 hr	14400	120	923.7	903.7	15.10	16.60	1.866	2.072	1.969
5 hr	18000	134	925.1	905.6	16.50	18.50	2.039	2.309	2.174
6 hr	21600	147	926.7	907.3	18.10	20.20	2.237	2.521	2.379
1 día	86400	294	927.4	908.4	18.80	21.30	2.323	2.659	2.491
2 día	172800	416	927.4	908.5	18.80	21.40	2.323	2.671	2.497
3 día	259200	509	927.5	908.6	18.90	21.50	2.336	2.684	2.510
4 día	345600	588	927.5	908.8	18.90	21.70	2.336	2.708	2.522
5 día	432000	657	927.6	908.8	19.00	21.70	2.348	2.708	2.528
6 día	518400	720	927.6	908.9	19.00	21.80	2.348	2.721	2.535
7 día	604800	778	927.7	908.9	19.10	21.80	2.361	2.721	2.541
8 día	691200	831	927.7	908.9	19.10	21.80	2.361	2.721	2.541


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de Laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 692-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto
(ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL


SOLICITANTES : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN
PROYECTO : INFLUENCIA DEL TIEMPO Y TIPO DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CON DIFERENTES TIPOS DE CEMENTO, TRUJILLO
MUESTRA : CONCRETO CON 3 DÍAS DE CURADO - CTO. ICO (56 DÍAS)
FECHA : 19/06/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	3DC-TIPO-ICO (1)	102.0	101.5	52.0	8131.3	934.6	12:00 p. m.
Espécimen 2	3DC-TIPO-ICO (2)	101.0	101.0	49.5	8011.8	853.7	12:00 p. m.

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			E1	E2	E1	E2	E1	E2	
0 min	0	0	934.6	853.7	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	938.6	857.3	4.00	3.60	0.492	0.449	0.471
5 min	300	17	939.4	857.9	4.80	4.20	0.590	0.524	0.557
10 min	600	24	940.5	858.8	5.90	5.10	0.726	0.637	0.681
20 min	1200	35	941.7	859.2	7.10	5.50	0.873	0.686	0.780
30 min	1800	42	942.4	859.9	7.80	6.20	0.959	0.774	0.867
1 hr	3600	60	944.3	861.9	9.70	8.20	1.193	1.023	1.108
2 hr	7200	85	946.9	863.4	12.30	9.70	1.513	1.211	1.362
3 hr	10800	104	948.6	865.6	14.00	11.90	1.722	1.485	1.604
4 hr	14400	120	950.7	866.2	16.10	12.50	1.980	1.560	1.770
5 hr	18000	134	952.4	868.8	17.80	15.10	2.189	1.885	2.037
6 hr	21600	147	954.0	869.0	19.40	15.30	2.386	1.910	2.148
1 día	86400	294	955.7	870.6	21.10	16.90	2.595	2.109	2.352
2 día	172800	416	955.7	870.9	21.10	17.20	2.595	2.147	2.371
3 día	259200	509	955.8	871.0	21.20	17.30	2.607	2.159	2.383
4 día	345600	588	955.8	871.3	21.20	17.60	2.607	2.197	2.402
5 día	432000	657	955.9	871.3	21.30	17.60	2.620	2.197	2.408
6 día	518400	720	955.9	871.4	21.30	17.70	2.620	2.209	2.414
7 día	604800	778	955.9	871.5	21.30	17.80	2.620	2.222	2.421
8 día	691200	831	955.9	871.5	21.30	17.80	2.620	2.222	2.421


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de Laboratorio
CIP N° 275591

INFORME DE ENSAYO N° 693-23-TEM

Ensayo de determinación de la velocidad de absorción del concreto
(ASTM C-1585)

1. INFORMACIÓN GENERAL

SOLICITANTES : ULLOA VÁSQUEZ, ROBINSONN

PROYECTO : INFLUENCIA DEL TIEMPO Y TIPO DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Y SUCCIÓN CAPILAR DE CONCRETOS CON DIFERENTES TIPOS DE CEMENTO, TRUJILLO

MUESTRA : CONCRETO CON 7 DÍAS DE CURADO - CTO. ICO (56 DÍAS)

FECHA : 19/06/2023

2. DATOS DE LA MUESTRA

# de Espécimen	Código	Diámetro (mm)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)	Área (mm ²)	Masa Inicial (g)	Hora
Espécimen 1	7DC-TIPO-ICO (1)	101.5	101.5	51.0	8091.4	853.3	12:00 p. m.
Espécimen 2	7DC-TIPO-ICO (2)	101.0	101.0	48.0	8011.8	888.7	12:00 p. m.

3. RESULTADOS DEL ENSAYO

Tiempo	Tiempo (s)	s ^{1/2}	Masa (g)		Δ Masa Acumulada (g)		Absorción (mm)		Abs. Promedio (mm)
			E1	E2	E1	E2	E1	E2	
0 min	0	0	853.3	888.7	0.00	0.00	0.000	0.000	0.000
1 min	60	8	856.7	891.7	3.40	3.00	0.420	0.374	0.397
5 min	300	17	857.3	892.5	4.00	3.80	0.494	0.474	0.484
10 min	600	24	857.5	892.7	4.20	4.00	0.519	0.499	0.509
20 min	1200	35	857.7	892.9	4.40	4.20	0.544	0.524	0.534
30 min	1800	42	857.9	893.2	4.60	4.50	0.569	0.562	0.565
1 hr	3600	60	859.1	893.9	5.80	5.20	0.717	0.649	0.683
2 hr	7200	85	859.8	894.9	6.50	6.20	0.803	0.774	0.789
3 hr	10800	104	860.9	895.6	7.60	6.90	0.939	0.861	0.900
4 hr	14400	120	861.8	896.5	8.50	7.80	1.051	0.974	1.012
5 hr	18000	134	862.9	897.6	9.60	8.90	1.186	1.111	1.149
6 hr	21600	147	863.7	898.1	10.40	9.40	1.285	1.173	1.229
1 día	86400	294	864.4	898.9	11.10	10.20	1.372	1.273	1.322
2 día	172800	416	864.4	899.3	11.10	10.60	1.372	1.323	1.347
3 día	259200	509	864.5	899.5	11.20	10.80	1.384	1.348	1.366
4 día	345600	588	864.6	899.7	11.30	11.00	1.397	1.373	1.385
5 día	432000	657	864.6	899.7	11.30	11.00	1.397	1.373	1.385
6 día	518400	720	864.7	899.9	11.40	11.20	1.409	1.398	1.403
7 día	604800	778	864.8	899.9	11.50	11.20	1.421	1.398	1.410
8 día	691200	831	864.8	899.8	11.50	11.10	1.421	1.385	1.403


MSc. Ing. Wilmer Vásquez Díaz
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Gerente General
CIP N° 248191


Ing. Oswaldo David Díaz Pino
Tecnología en Ensayo de Materiales S.A.C.
Jefe de Laboratorio
CIP N° 275591

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.

Laboratorio: Av. Oswaldo Herculles 390 Urb. Chimu - Trujillo

website: www.tem-concrete.com



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CERNA VASQUEZ MARCO ANTONIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Influencia del tiempo y tipo de curado en la resistencia a la compresión y succión capilar de concretos con diferentes tipos de cemento, Trujillo", cuyo autor es ULLOA VASQUEZ ROBINSONN HERMANN ENRIQUE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 25 de Junio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CERNA VASQUEZ MARCO ANTONIO DNI: 43478519 ORCID: 0000-0002-8259-5444	Firmado electrónicamente por: MCERNAV el 02-07- 2023 09:11:33

Código documento Trilce: TRI - 0550209