

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL
CONCRETO ADICIONANDO ADITIVOS
REDUCTORES DE PERMEABILIDAD EN
ELEMENTOS ESTRUCTURALES, TRUJILLO
2022”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO CIVIL

Autores:

Wilfredo Willan Fernandez Amador

Alexis Joel Varela Flores

Asesor:

Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz

<https://orcid.org/0000-0001-9018-5763>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1	Melving Luis Rivera Muñoz	43124998
Presidente(a)	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Nixon Brayan Peche Melo	70615775
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Sheyla Yuliana Cornejo Rodriguez	41639360
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

Informe final Fernandez&Varela

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	6%
2	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1%
7	Alcerreca Alcocer Claudio. "Navegador quirurgico para ablacion de tumores con radiofrecuencia", TESIUNAM, 2007 Publicación	<1%
8	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1%

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera y de esa forma cumplir cada uno de mis sueños, por brindarme toda una vida llena de enseñanza, experiencias y felicidad.

A mi Familia

A mis padres, hermana y amigos por brindarme la fortaleza, apoyo incondicional, consejos productivos, por ser el soporte principal para cumplir las metas propuestas y prometidas, agradecer por ser la fuente de coraje e inspiración en mi camino universitario y sobre todo brindarme la motivación que en algún momento de la vida llegue a necesitar y no dejarme caer.

Wilfredo Willan Fernandez Amador

DEDICATORIA

A Dios.

Quiero dedicar este logro a Dios por siempre acompañarme y darme la fuerza necesaria para alcanzar mis metas propuestas y seguir para adelante a lo largo de este gran camino , fue quien me guio y nunca dejo que me desvie de mi ruta universitaria, agradecidos por la paciencia en cada paso, por cada instante de desborde estudiantil. Gracias Dios.

A mis Padres.

Fidel Estuardo Varela Jara, quien siempre confio en mi y me ayudo en cada momento de mi carrera universitaria , a mi mamá Ana Maria Flores Rodriguez , quien siempre estuvo conmigo brindándome un consejo y no dejo que decaiga , todos mis logros se los dedico.

A mis hermanos

Nestor Estuardo Varela Flores y Barby Geraldine Varela Flores quienes forman parte de mi familia a quien de corazón les agradezco por brindarme animos , apoyo , consejos o un abrazo cuando pasaba momentos buenos y malos para así seguir adelante con mis sueños finalmente a Miguel Uriol Sanchez por su apoyo incondicional , por brindarme palabras de motivación y ser parte fundamental de este logro.

Mil gracias a todos.

Alexis Joel Varela Flores

AGADECIMIENTO

A dios por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera para de esa forma cumplir cada uno de nuestros sueños, por brindarnos toda la vida llena de enseñanza experiencia y felicidad. A nuestros padres, hermanos, amigos por brindarnos la fortaleza apoyo incondicional, consejos productos, ser el soporte principal para cumplir las metas propuestas y prometidas, agradecer por nuestra fuente de inspiración en nuestro camino universitario pero sobre todo por brindarnos la motivación que en algún momento de la vida llegamos a necesitar y no dejarnos caer

Agradecer a la UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE por formarnos como buenos profesionales , a nuestros docentes que nos brindaron el apoyo y agradecer a nuestro asesor de tesis Ing. Alberto Ruben Vásquez Diaz , por ser nuestro guía , orientador constante durante todo el proceso de elaboración de tesis,

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA.....	4
DEDICATORIA.....	5
AGADECIMIENTO.....	6
TABLA DE CONTENIDO.....	7
ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE FIGURAS	12
RESUMEN	14
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	16
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	16
1.2. ANTECEDENTES	21
1.3. BASES TEÓRICAS	26
1.3.1. <i>Concreto</i>	26
1.3.2. <i>Componentes del Concreto</i>	26
1.3.2.1. <i>Tipo de cemento</i>	26
1.3.2.2. <i>Agregados</i>	27
1.3.2.3. <i>Agua</i>	27
1.3.2.4. <i>Aditivos</i>	27
1.3.3. <i>Propiedades del concreto endurecido</i>	28
1.3.3.1. <i>Resistencia a la compresión</i>	28
1.3.4. <i>Propiedades del concreto fresco</i>	28
1.3.4.1. <i>Trabajabilidad</i>	29
1.3.4.2. <i>Durabilidad</i>	29
1.3.4.3. <i>Resistencia</i>	30
1.3.4.4. <i>Permeabilidad</i>	30
1.3.4.5. <i>Consistencia</i>	30
1.3.5. <i>Definición de las variables</i>	30
1.3.5.1. <i>Resistencia a la compresión del concreto</i>	30
1.3.5.2. <i>Succión capilar</i>	31
1.3.5.3. <i>Costo beneficio</i>	31
1.3.6. <i>Elementos estructurales</i>	31
1.3.6.1. <i>Losas</i>	32

1.3.6.2. Vigas	32
1.3.6.3. Columnas	32
1.3.6.4. Muros	33
1.3.6.5. Cimentaciones.....	34
1.3.7. Patologías del concreto.....	34
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	35
1.5. OBJETIVOS	35
1.5.1. Objetivo general.....	35
1.5.2. Objetivos específicos	35
1.6. HIPÓTESIS	35
1.6.1 HIPÓTESIS GENERAL.....	35
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	36
2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	36
2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	36
2.3. VARIABLES	36
2.3.1. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN.....	36
2.3.2. ADITIVOS REDUCTORES DE PERMEABILIDAD	37
2.3.3. CLASIFICACIÓN DE VARIABLE (MATRIZ DE CLASIFICACIÓN).....	37
2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA (MATERIALES, INSTRUMENTOS Y MÉTODOS).....	37
2.4.1. POBLACIÓN.....	37
2.4.2. MUESTRA.....	38
2.4.2.1. TÉCNICAS DE MUESTREO.....	38
2.4.2.2. TAMAÑO DE MUESTREO	38
2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	38
2.5.1. MATERIALES	38
2.5.2. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	39
2.5.3. HERRAMIENTAS DE RECOLECTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS.....	39
2.5.4. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DATOS.....	39
2.5.5. ANÁLISIS DE DATOS.....	39
2.5.5.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	39
2.6. PROCEDIMIENTO	40

2.6.1.	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DEL AGRGADO FINO Y GRUESO	40
2.6.2.	CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADO FINO Y GRUESO.....	40
2.6.3.	PESO UNITARIO DEL AGREGADO FRINO Y GRUESO	40
2.6.4.	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS.....	41
2.6.5.	ENSAYOS DE CONCRETO	42
2.6.6.	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO	45
2.6.7.	SUCCIÓN CAPILAR DEL CONCRETO	45
	CAPÍTULO III: RESULTADOS	47
3.1	CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS.....	47
3.2	DISEÑO DE MEZCLA PARA CONCRETO F'C=210 KG/CM2 Y 6" – 7" DE ASENTAMIENTO TEORICO	56
3.3	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO.....	62
3.4	VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DEL CONCRETO	69
3.5	ANÁLISIS DE COSTOS BENEFICIOS CON ADICIÓN DE ADITIVOS PERMEABILIZANTES	93
	CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	97
4.1.	DISCUSIÓN	97
4.2.	CONCLUSIONES	99
4.3.	RECOMENDACIONES.....	100
	REFERENCIAS	101
	ANEXOS	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diseño experimental- transversal - descriptivo	37
Tabla 2. Identificación de variables.....	37
Tabla 3. Contenido de humedad - agregado fino.....	50
Tabla 4. Peso específico y absorción – agregado fino.....	50
Tabla 5. Peso unitario suelto y compactado – agregado fino	51
Tabla 6. Resultados de análisis granulométrico – agregado fino	51
Tabla 7. Resumen caracterización de agregado fino	52
Tabla 8. Contenido de humedad – agregado grueso.....	53
Tabla 9. Peso específico y absorción – agregado grueso	53
Tabla 10. Peso unitario suelto y compactado – agregado grueso	54
Tabla 11. Resultados de análisis granulométrico – agregado grueso	54
Tabla 12. Resumen caracterización de agregado grueso	55
Tabla 13. Diseño de mezcla para concreto patrón y rel a/c = 0.50.....	56
Tabla 14. Dosificación en kilogramos para el concreto patrón y rel a/c = 0.50	56
Tabla 15. Diseño de mezcla para concreto adicionando el 2% de Sikacem Impermeable..	57
Tabla 16 Dosificación en kilogramos para el concreto adicionando el 2% de Sikacem Impermeable	57
Tabla 17. Diseño de mezcla para concreto adicionando el 1% de Sika 1 – Líquido.....	58
Tabla 18. Dosificación en kilogramos para el concreto adicionando 1% de Sika 1 – Líquido	58
Tabla 19. Diseño de mezcla para concreto adicionando el 1% Sika 1 – Polvo y el 2% de Chemita en polvo.....	59
Tabla 20. Dosificación en kilogramos para el concreto adicionando Sika 1 – Polvo y Chemita en polvo.....	59
Tabla 21. Resistencia a la compresión concreto Patrón	60
Tabla 22. Resistencia a la compresión – adicionando el 2% de Sikacem Impermeable	61
Tabla 23. Resistencia a la compresión – adicionando el 1% de Sika 1 - Líquido.....	62

Tabla 24. Resistencia a la compresión – adicionando el 1% de Sika 1 Polvo.....	63
Tabla 25. Resistencia a la compresión – adicionando el 2% de Chemita en polvo.....	64
Tabla 26. Resistencia a la compresión promedio concreto patrón y concreto con aditivo...65	
Tabla 27. Velocidad de absorción de la Muestra 1 para el concreto patrón y adicionando 2% de Sikacem Impermeable.	67
Tabla 28. Velocidad de absorción de la Muestra 1 para el concreto patrón y adicionando 1% Sika 1 Líquido	69
Tabla 29. Velocidad de absorción de la Muestra 1 para el concreto patrón y adicionando 1% Sika 1 Polvo	71
Tabla 30. Velocidad de absorción de la Muestra 1 para el concreto patrón y adicionando 2% Chemita en Polvo.	73
Tabla 31. Velocidad de absorción de la Muestra 2 para el concreto patrón y adicionándole 2% Sikacem Impermeable.....	75
Tabla 32. Velocidad de absorción de la Muestra 2 para el concreto patrón y adicionando 1% Sika 1 Líquido	77
Tabla 33. Velocidad de absorción de la Muestra 2 para el concreto patrón y adicionando 1% Sika 1 Polvo	79
Tabla 34. Velocidad de absorción de la Muestra 2 para el concreto patrón y adicionando 2% Chemita en Polvo.	81
Tabla 35. Velocidad de absorción promedio para el concreto patrón y adicionando 2% Sikacem impermeable.	83
Tabla 36. Velocidad de absorción promedio para el concreto patrón y adicionando 1% Sika 1 Líquido.	85
Tabla 37. Velocidad de absorción promedio para el concreto patrón y adicionando 1% Sika 1 Polvo.....	87
Tabla 38. Velocidad de absorción promedio para el concreto patrón y adicionando 2% chemita en polvo.....	89
Tabla 39. Costo unitario por 1 m ³ – Patrón.	91
Tabla 40. Costo unitario por 1 m ³ – Sikacem Impermeable.....	91
Tabla 41. Costo unitario por 1 m ³ – Sika 1 Líquido.	91
Tabla 42. Costo unitario por 1 m ³ – Sika 1 Polvo.	91

Tabla 43. Costo unitario por 1 m ³ – Sika 1 Polvo.....	92
Tabla 44. Resumen de Costo Unitario de muestra Patrón y con aditivos.....	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ensayo de resistencia a la compresión de probeta cilíndrica de concreto.....	28
Figura 2. Medición de la trabajabilidad del concreto mediante en cono de Abrahams.	29
Figura 3. Curva granulométrica – agregado fino.....	52
Figura 4. Curva granulométrica – agregado fino.....	55
Figura 5. Resistencia a la compresión concreto Patrón.	60
Figura 6. Resistencia a la compresión – adicionando el 2% Sikacem Impermeable.....	61
Figura 7. Resistencia a la compresión – adicionando el 1% Sika 1 - Liquido.	62
Figura 8. Resistencia a la compresión – adicionando el 1% de Sika 1 Polvo.	63
Figura 9. Resistencia a la compresión – adicionando el 2% de Chemita en polvo.	64
Figura 10. Resultados promedio de la resistencia a la compresión del concreto - 3 días.	65
Figura 11. Resultados promedio de la resistencia a la compresión del concreto - 7 días....	66
Figura 12. Resultados promedio de la resistencia a la compresión del concreto - 28 días..	66
Figura 13. Representacion grafica de velocidad de absorción para las muestras M1 concreto patron y 2% de sikacem impermeable.	68
Figura 14. Representacion grafica de velocidad de absorción para las muestra M1 concreto patron y 1% Sika 1 Liquido.....	70
Figura 15. Representacion grafica de velocidad de absorción para las muestra M1 concreto patron y 1% Sika 1 polvo.	72
Figura 16. Representacion grafica de velocidad de absorción para las muestra M1 concreto patron y 2% Chemita en Polvo.	74
Figura 17. Representacion grafica de velocidad de absorción para las muestra M2 concreto patron y 2% Sikacem Impermeable.....	76
Figura 18. Representacion grafica de velocidad de absorción para las muestra M2 concreto patron y 1% Sika 1 Liquido.....	78
Figura 19. Representacion grafica de velocidad de absorción para las muestra M2 concreto patron y 1% Sika 1 Polvo.	80
Figura 20. Representacion grafica de velocidad de absorción para las muestra M2 concreto patron y 2% Chemita en Polvo.	82

Figura 21. Representacion grafica de velocidad de absorción para la muestra promedio de concreto patron y 2% Sikacem Impermeable.	84
Figura 22. Representacion grafica de velocidad de absorción para la muestra promedio de concreto patron y 1% Sika 1 Liquido.	86
Figura 23. Representacion grafica de velocidad de absorción para la muestra promedio de concreto patron y Sika 1 Polvo.	88
Figura 24. Representacion grafica de velocidad de absorción para la muestra promedio de concreto patron y 2% Chemita en Polvo.	90

RESUMEN

En la presente investigación se determinó analizar el comportamiento de la resistencia a la compresión agregándole aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, por lo cual se tuvo que determinar cinco diseños de mezcla para concreto aplicándolo según la norma ACI. Los diseños estarán aplicados en Sikacem Impermeable, Chemita en Polvo con adición de 2% , también en Sika 1 Liquido , Sika 1 Polvo con adición de 1% , finalmente en la muestra patrón. Así mismo para la determinación de la resistencia a compresión se utilizaron ensayos aplicando la normativa NTP.339.033,2015 , estas fueron examinadas en especímenes circulares a los 3,7 y 28 días de secado. Obteniendo resultados que se comparó entre la muestras de aditivos y patrón, se concluye que adicionar porcentajes de 2% y 1% va obtener mayores incrementos positivos que se verán reflejados en su resistencia , la que alcanzó una óptima resistencia promedio mayor fue Sikacem Impermeable con adición de 2% teniendo 172 kg/cm^2 , 217 kg/cm^2 y 280 kg/cm^2 en tiempo de curado de 3 , 7 y 28 días , por lo tanto este resultado obtenido muestra que el uso de aditivos mejora de una manera considerable la trabajabilidad y resistencia del concreto.

PALABRAS CLAVES: aditivos, permeabilidad, resistencia, concreto, elementos estructurales

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En Perú, Sadario (2018) nos indica que el concreto armado sufre distintos daños provocados por diversos agentes que entre ellos tenemos físicos, químicos y ambientales, provocando algunos daños como: fisuras, grietas, eflorescencia, corrosión, etc. El concreto cumple un rol muy importante en las construcciones más aún si se trata de un concreto armado por contar con acero como refuerzo. Uno de los agentes que produce la corrosión del acero es la humedad encontrada en el suelo o el medio ambiente, es por eso que se hace la incorporación del aditivo impermeabilizante teniendo como influencia positiva en sus características, estando el concreto en estado fresco y estado endurecido, con el fin de impedir el paso de la humedad convertida en agua interior en el mismo.

En Perú, Rodríguez (2021) señala que la construcción de edificaciones tales como; comercios, viviendas, recreaciones, etc. Se requiere la combinación de diferentes procesos de construcción para evitar el humedecimiento de las estructuras. Se puede reducir la permeabilidad en las cimentaciones superficiales para edificaciones que están sometidas a presencia de nivel freático aplicando aditivo poliuretano líquido con la finalidad de lograr el óptimo sellado de porosidad del concreto con una dosificación por capas y de tal forma dar mayor resistencia en sus propiedades al concreto aplicado en cimentaciones superficiales.

En Perú, Guerra (2020) menciona que el concreto fue utilizado como primer material para las construcciones de edificaciones, presas, puentes, túneles, etc. Y a pesar de eso ha tenido diversos problemas como agrietamiento, eflorescencia, fraguado prematura y plasticidad. Como punto de solución se ha tenido por a bien realizar estudios que pueden favorecer al concreto, como son los aditivos quienes han demostrado tener buenos resultados en el concreto: resistencia mecánica para pavimentos en cuanto a asentamiento, resistencia a la tracción, flexión y compresión.

En Perú, Según Castañeda (2021), el hormigón se utiliza con demasiada frecuencia en la industria de la construcción peruana. Su uso principal es para cimentaciones, para lo cual se sugiere mejorar sus propiedades a fin de darle mayor resistencia frente a todas las condiciones mecánicas y físicas del suelo donde la humedad está presente.

Esta humedad desempeña un papel crucial porque corroe el acero de refuerzo de los elementos estructurales. El uso de aditivos para el hormigón ha crecido en los últimos diez años, mejorando una serie de cualidades tanto en estado fresco como endurecido. El objetivo de utilizar un aditivo impermeabilizante es reducir la permeabilidad del hormigón para contrarrestar la humedad durante su desarrollo y evitar cualquier forma de desgaste del acero que aumente su durabilidad y resistencia a la compresión.

En Perú, Arango (2020) nos menciona que en ámbito de la construcción actualmente las exigencias dependen del aumento de las necesidades en los usuarios y nuevas carencias, por tal motivo las empresas innovan en construcción y se encuentran pendientes para proporcionar de esta manera un nuevo producto comercial como son el uso de aditivo los cuales van a acrecentar sus características así también sus propiedades para un concreto, brindando así nuevos mecanismos de procesos utilizando aditivos para adquirir mejor capacidad mecánica para el concreto, aumentar la trabajabilidad, mejora de tiempo de curado, de tal forma se dice que el concreto con aditivo impermeabilizante es recomendable para trabajar las construcciones que estén sometidas a suelos húmedos y /o napa freática.

En Perú, Yzquierdo (2015) nos indica las estadísticas, el hormigón es uno de los materiales de construcción más utilizados por sus propiedades y características proporcionales. Además, debe satisfacer especificaciones tanto en estado fresco como endurecido, principalmente en cuanto a su consistencia, cohesión, durabilidad y resistencia. Por esta razón, los hormigones modernos requieren la adición de aditivos a su composición para mejorar sus propiedades mecánicas, capacidades y durabilidad. El objetivo de su estudio es aumentar la resistencia del cemento, los áridos y el agua añadiendo a la mezcla el ingrediente Chema Estruct..

En Perú, Sánchez (2017) manifiesta que los aditivos superplastificantes usados a nivel mundial evidencian mejoras notables en las propiedades de concreto en cualquiera de sus estados frescos o endurecidos, esta aplicación mejora la plasticidad en situaciones de difícil manipulación o colocación. Los beneficios de este tipo de aditivo posibilitan obtener concretos de baja permeabilidad y ser más durables. El concreto más usado en las construcciones en Perú es de una resistencia $f'c=210$ kg/cm² establece que a esta resistencia el concreto sea durable frente a entornos muy agresivos. Por tal, la aplicación del aditivo superplastificante generó en el concreto un mejor grado de

hidratación reduciendo el agua en su diseño y a la vez contribuye en una menor relación agua/cemento.

En Perú, Ramos (2018) explica que el hormigón es una sustancia hecha de cemento, arena, piedra y agua. El hormigón es moldeable cuando está fresco, pero a medida que envejece se vuelve más resistente. También dice que se han utilizado aditivos de diversos tipos para mejorar las propiedades del hormigón. En el país, su uso se ha extendido hasta el punto de que añadir un aditivo al hormigón hace que éste presente una serie de características. Es decir, la adición del aditivo Sikament-290N mejora sus características físico-mecánicas, tales como dureza, impermeabilidad, resistencia al agrietamiento, adherencia, plasticidad y fluidez, entre otras, lo que permite prolongar el tiempo de utilización y posibilita el transporte a larga distancia.

En Perú, Cáceres y Reyes (2019) nos menciona que el concreto tiene numerosas propiedades lo cual se conoce como capacidad de aguantar una carga por unidad así mismo se determinara su curvatura y mejorar su trabajabilidad, aplicadas en diferentes estructuras, tales como edificaciones, puentes, losas, etc. De tal forma que la característica mas importante es la resistencia a la compresión, sin embargo, para que incremente la trabajabilidad requiere el empleo de una gran proporción de agua que provocaría la disminución de la capacidad del concreto. En ese sentido en el mercado existen diversos tipos de aditivo plastificantes y superplastificantes orientados a maximizar la trabajabilidad del concreto, dentro de estos tenemos Sika plastiment HE-98 para maximizar su trabajabilidad y teniendo un resultado provechoso para la resistencia a la compresion.

En Perú, Aguilar y Michilot (2019) nos menciona que los climas cálidos en la construcción generan que el concreto eleve su temperatura y que el agua presente en su composición una evaporación rápida reduciendo la consistencia, acelera el fraguado y aparición de fisuras plásticas o endurecidas. Con la incorporación de aditivos plastificantes y retardantes se obtiene concretos con mayor resistencia, consistencia y calidad en la construcción de obras civiles, especialmente en climas cálidos de tal forma que el concreto sea más fluido y tenga un asentamiento menor que los concretos comunes, lo cual permitiría que tenga un mayor tiempo de colocado en la estructuras y su fraguado no sea demasiado violento, asimismo, permite una mejora que se aplicara en la resistencia a la compresión en todos sus estados y edades.

En Perú, Gonzales (2019) menciona que el concreto está formado por diversos materiales conglomerantes como la arena, grava, gravilla, cemento y agua, además menciona que muchas veces suelen realizar la mezcla de una forma no apropiada y no se llegan a obtener un óptimo mezclado debido a la desinformación del mismo. Bajo estos criterios y para brindarle una mejor trabajabilidad junto con una mejor resistencia a la compresión, se le adiciona ciertos aditivos como acelerantes y retardantes que le van a permitir obtener una mejor trabajabilidad y resistencia del concreto, permitiendo acelerar tiempos de fraguados y endurecimiento lo que significa un ahorro de dinero y tiempo en procesos constructivos.

En Perú, Fernandez (2019) nos indica que se va realizar una evaluación del impacto del aditivo Chema Estruct en la resistencia a la compresión y la capilaridad del hormigon $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ agregándole ciertos porcentajes de cantidades, lo cual se realizó un total de 45 probetas de formas cilíndricas para poder determinar sus diferentes pruebas de compresión y permeabilidad respectivamente. Como resultado se obtiene una alta resistencia a la compresión en menos días al utilizar el aditivo chema estruct aplicándolo como acelerador de fraguado, mientras que en la capilaridad se aumenta su densidad de su propia masa y disminuye el porcentaje de poros que absorben fluidos.

En Perú, Abanto (2016) menciona que el hormigo es un conjunto de conglomerados donde se usan en diversas construcciones y edificaciones, en donde muchas veces se suele presentar distintos problemas de filtraciones de agua lo cual se torna complicado poder realizar cualquier obra civil, muchas veces es necesario y recomendable tener que hacer uso de los distintos aditivos que existen en el mercado para así poder lograr un mejoramiento en sus propiedades mecánicas, adicionándoles ciertos porcentajes, se indica que al agregar un aditivo plastificante disminuye considerablemente su permeabilidad.

En Perú, Fernandez (2016) nos indica que los aditivos en el Perú son utilizados cada vez con mayor frecuencia durante la elaboración y producción del concreto, ya que con estos se obtienen ciertas características que ningún otro medio puede lograr y de una manera económica. Así mismo los distintos usos de aditivos plastificantes y superplastificantes nos pueden brindar concretos con mejor resistencias a la compresión, disminución de agua y obtener una mejor fluidez para el concreto, en

efecto todas estas características mecánicas se pueden lograr manifestar durante la etapa de construcción.

En Perú, Molina (2019) manifiesta que el concreto está compuesto por un material conglomerante así como también de agregados gruesos, finos y agua, por lo tanto a todo este conjunto de compuestos se le puede adicionar aditivos, sustratos que pueden ser capaces de poder brindarle una mayor capacidad de compresión mejorando el ciclo de curado y mezclas más cohesivas, obteniendo una mejor adherencia para el refuerzo de las varillas de acero, asimismo utilizar aditivos plastificante y superplastificantes se pueden obtener una mejora en las propiedades del concreto, reduciendo considerablemente la cantidad de agua en la mezcla entre 15 a 40%.

En Perú, Rodríguez (2020) menciona que en el Perú a través de los últimos tiempos ha tenido un crecimiento considerable de población donde viene en un aumento acelerado en el transcurso de los años, por tal la demanda de construcciones para viviendas ha ido en un aumento considerable lo cual es fundamental acortar tiempos de entrega de los distintos proyectos de construcción, sin embargo existen en el mercado diversas alternativas innovadoras donde se pueden acelerar procesos de partidas de construcción como la del desencofrado que resulta ser las que más retrasan cualquier tipo de construcción, una de ellas es utilizar aditivo acelerante de fraguado sika-3 que permite acortar los tiempos de fraguados de un concreto.

En Perú, Estevez y Rodriguez (2021) indica en La Libertad en la Provincia de Trujillo se pueden apreciar temperaturas promedios de 19 °C y en tiempos de invierno oscila entre 11 °C y 12 °C, lo que puede afectar los procesos constructivos donde el concreto está formado por mezcla de cemento, agregados gruesos y agua, sustentados sobre un diseño de mezcla que identifica las proporciones adecuadas para poder obtener un concreto con mucha más durabilidad y resistencia, a pesar de todo esto es necesario poder agregar ciertos aditivos donde se permitan obtener mayores resultados mostrados en sus características mecánicas del concreto, además, los aditivos que son mucho más utilizados en Trujillo son Sika 3 y chema estructuc, brindándoles mayores resistencia al concreto y trabajabilidad.

En Perú, Saldaña y Iparraguirre (2020) manifiesta que en Huamachuco se aprecia gran crecimiento económico y poblacional donde también hay una gran demanda de obras

públicas y privadas, así mismo en la localidad hay problemas climáticos ocasionados por lluvias constantes, presión atmosférica y una baja temperatura provocando un gran retraso en las construcciones civiles, la aplicación de aditivos plastificantes y superplastificantes son de una gran ayuda para una mejor trabajabilidad del concreto en estos climas ya que proporciona una resistencia alta en el hormigón utilizando poca agua.

En Perú, Yupanqui y Huamani (2021) nos indica que los componentes del concreto durante el proceso para el mezclado son piedra, arena, cemento y agua de una manera convencional, existen ciertos productos los cuales se pueden obtener ciertas modificaciones en las propiedades mecánicas de un concreto sin tener la necesidad de adicionarle agua, los aditivos plastificantes y acelerantes ayudan a tener una fuerte resistencia a la compresión y prolongación del tiempo de fraguado del hormigón, ahorrando tiempo y dinero.

En Ecuador, Rodríguez (2016) menciona que en la ciudad de Ambato se realizó un análisis de extracción de material para poder analizar sus propiedades mecánicas de los agregados que fueron extraídos en distintos puntos para así obtener una buena elaboración de hormigones impermeables, por tal sentido al añadirle un aditivo permeable va modificar sus características propias (porosidad) lo cual va mejorar el grado de permeabilidad ayudando a tener una mejor trabajabilidad y mayor resistencia a la compresión que el hormigón convencional.

1.2. Antecedentes

Colqui y Lazaro (2020) en la presente investigación desarrolla un enfoque cuantitativo en el concreto impermeable con una resistencia $f'c=210\text{kg/cm}^2$ en los elementos estructurales basados en la construcción tales como zapatas, columnas y vigas, haciendo un análisis y desarrollo para determinar el porcentaje que disminuye la permeabilidad por factores de humedad, salitre y la misma liberación de dióxido de carbono. Se muestra los resultados del concreto impermeable con dosificación que alcanzan el diseño de mezcla con una resistencia $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ sometido a pruebas técnicas para determinar la calidad de los ensayos realizando especímenes con adición de 0.4%, 0.7% y 1% con relación al peso del cemento, realizando 3 probetas por cada porcentaje de aditivo y aplicando un análisis en edades de curado a los 7, 14 y 28 días

en el ensayo a la compresión, también se realizó el ensayo de penetración en agua constante durante 24 horas para identificar la permeabilidad del mismo.

Como resultado final se analiza la información que se obtuvo de diferentes muestras cilíndricas que determinan los resultados de cada ensayo, la adición de aditivo mejora las propiedades físico-mecánicas del concreto impermeable $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, tales como trabajabilidad, contenido de aire, resistencia a la compresión y permeabilidad.

Carahuatay (2018) Para este análisis se utilizaron 144 muestras cilíndricas elaboradas con cemento Pacasmayo Tipo I y Tipo V, así como muestras estándar elaboradas con aditivo Chemaplast Impermeabilizante en cantidades de 200, 300 y 400 ml/bolsa de cemento. Las muestras estándar se ensayaron a los 7, 14 y 28 días. Se analiza su siembra hacia el diseño de mezclas para un concreto cuya resistencia de $f'_c=280 \text{ kg/cm}^2$ a 28 días. Se realizaron 48 muestras que fueron analizadas por penetración de agua a presión para determinar el coeficiente de permeabilidad. Para el caso en que se empleó cemento Portland Normal Tipo I, se alcanzaron 328.13 kg/cm^2 en resistencia a la compresión y un coeficiente de permeabilidad de $1.47653 \cdot 10^{-11}$. Los resultados demuestran que la proporción adecuada fue de 400 ml/saco de cemento.

Carahuatay (2018) analiza la siembra hacia el diseño de mezclas para un concreto cuya resistencia de $f'_c=280 \text{ kg/cm}^2$ a 28 días; para dicho análisis se han desarrollado 144 muestras cilíndricas con cemento Pacasmayo Tipo I y Tipo V; para las muestras estándar, aditivo Chemaplast Impermeabilizante en cantidades de 200, 300 y 400 ml/saco de cemento; y las cuales fueron ensayadas a 7, 14 y 28 días. Se crearon 48 muestras y se sometieron a la prueba de penetración de agua a presión para determinar el coeficiente de permeabilidad. Los resultados demostraron que la relación óptima era de 400 ml por saco de cemento. Utilizando cemento Portland Normal Tipo I, se alcanzó una resistencia a la compresión de $328,13 \text{ kg/cm}^2$, y se obtuvo un coeficiente de permeabilidad de $1.47653 \cdot 10^{-11} \text{ m/s}$, La resistencia a la compresión del cemento Portland Normal Tipo V, por su parte, fue de $341,94 \text{ kg/cm}^2$, y el coeficiente de permeabilidad fue de $5,20441 \cdot 10^{-12} \text{ m/s}$, aumentando un 8,42% en relación con la resistencia. Conclusiones: El uso de cemento Portland Tipo V y la adición del Impermeabilizante Chemaplast conduce a resultados superiores al prevenir la humedad, extender la durabilidad y, aún mejor, aumentar la permeabilidad y la resistencia a la compresión.

Sota (2017), Manifiesta que el objetivo principal de su investigación es evaluar las características físicas y la resistencia a la compresión del hormigón de baja permeabilidad con una adición de 1%, 3% y 5%. Para este estudio, se prepararon 176 muestras, incluyendo 56 muestras para la prueba de penetración de agua a presión y 120 muestras para la prueba de resistencia a la compresión a las edades de 7, 14 y 28 años. Se identificaron el asentamiento, el peso unitario, el módulo elástico y los valores utilizados para calcular el coeficiente de permeabilidad. A continuación se presentan los resultados de la investigación, que demuestran que la adición del aditivo Sika-1 a una concentración máxima del 3% aumenta la resistencia a la compresión en un 41,29% con un diseño $f_c=210$ kg/cm², al tiempo que reduce los coeficientes de permeabilidad. También reduce la porosidad del 1,01% al 6,92% y la absorción del 4,96% al 3,08%, con lo que la velocidad disminuye de $5,91 \times 10^{-11}$ m/s a $2,36 \times 10^{-11}$ m/s.

Fernández y Huamán (2019) El objetivo de la investigación es evaluar la resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto utilizando agregados de la cantera de trapiche, el aditivo Aguafín Ic Admix y cemento Sol tipo I. Para este diseño se elaboraron probetas sin aditivo (estándar) y con la incorporación de aditivo en diferentes porcentajes 1%, 2% y 3% con respecto al peso de cemento. Estas probetas se evaluaron a diferentes edades 7, 14 y 28 días de curado, creándose 12 probetas para cada edad. Las pruebas de resistencia a la compresión y permeabilidad se realizaron a los 28 días de curado. Finalmente, las conclusiones del análisis revelaron que el asentamiento del hormigón se evalúa en estado fresco y su resistencia a la compresión en estado endurecido, se evalúa la resistencia, el aditivo impermeabilizante por cristalización respecto al asentamiento disminuye su trabajabilidad. Por otra parte, la resistencia a la compresión aumenta en un 17% en relación con el hormigón con adición de aditivo al 1%, así como la absorción disminuye en un 25% a mayor dosificación en relación con el hormigón estándar con adición de aditivo al 3%..

Díaz (2019) El objetivo de estudio fue examinar cómo el aditivo Sika 1 afectaba la impermeabilidad del concreto con una resistencia $f_c=210$ kg/cm² que fue preparado usando cemento Portland tipo V. Usando el aditivo Sika 1 en las siguientes dosificaciones, cuatro diferentes tipos de mezclas de concreto con una resistencia $f_c=210$ kg/cm² fueron creadas para el estudio: De acuerdo con la NTP 339.187, se

determinó la reducción de la permeabilidad, la densidad y la resistencia a la compresión del hormigón. La norma NTP 339.035 determina los huecos del hormigón permeable en estado endurecido, y la norma NTP 330.034 define la resistencia a compresión del hormigón. Los resultados demostraron que el aditivo Sika 1 domina en el aumento de la permeabilidad del hormigón con un peso específico de $f_c=210$ kg/cm², haciéndolo más resistente, impermeable y fácil de tratar.

Terán (2018) El objetivo principal de este estudio es determinar cómo afecta el aditivo impermeabilizante zika cem a las características físico-mecánicas del concreto con densidad de $f_c=300$ kg/cm² cuando se adiciona en diversas cantidades de 0.96 %, 1.92% y 2.88% . Se realizaron 120 probetas las cuales tuvieron que someterse a diversos ensayos para establecer sus propiedades mecánicas, como la resistencia a la compresión y la resistencia a la flexión y 96 probetas tuvieron que someterse a ensayos para establecer sus propiedades físicas, como la porosidad, la absorción y la permeabilidad, mientras se sometían a tiempos de curado de 7, 14 y 28 días, respectivamente. Todos los ensayos mencionados deben realizarse de acuerdo a ciertos procedimientos y lineamientos técnicos definidos por la American Society for Testing and Materials (ASTM) y la norma técnica peruana (NTP) del Perú. Siguiendo la norma ASTM D2434, los resultados mostraron que la muestra estándar tuvo una porosidad de 14.14% y una absorción de 6.09%, con una diferencia de 50%, cuando se adicionó al concreto el aditivo impermeabilizante Sika Cem al 0.96%, 1.92% y 2.88%. La muestra estándar también tenía una resistencia a la compresión de $f_c=365,45$ kg/cm², pero con el aditivo mencionado se pudo observar una mejora en los porcentajes añadidos

Cruz y Medina (2019) Nos indica los efectos de diferentes relaciones agua-cemento de 0.50, 0.55, y 0.65 en cemento Portland Tipo Ms e ICO junto con formas líquidas de aditivos impermeabilizantes Chema 1, Sika 1, y Zeta 1 fueron evaluados en el estudio que siguió. Se obtuvieron un total de 24 diseños de mezclas y se ensayaron probetas cilíndricas de 10 cm (4") de diámetro y 20 cm (8") de altura para determinar sus propiedades mecánicas a los 3, 7 y 28 días de curado. Se observaron mejoras en la resistencia a la compresión de 387 kg/cm², 332 kg/cm², 291 kg/cm², 321 kg/cm², 288 kg/cm² y 220 kg/cm². Además, al añadir los aditivos al hormigón en porcentajes, disminuyen su absorción entre un 25% y un 70% en el cemento tipo ICO y entre un

10% y un 30% en otros tipos de cemento comparando el tipo MS con la muestra estándar que obtuvo un 65%.

Blumen (2019) Para establecer si el hormigón puede aumentar su permeabilidad y su resistencia a la compresión en ambos agregados, se combinaron agregados de 1/2" y 3/8" y cemento Tipo I, y también se incluyó un aditivo plastificante. El estudio analiza el estudio para el hormigón permeable. Las muestras estándar a analizar se dividieron en dos grupos de 16 probetas con árido de 1/2" y 16 probetas con árido de 3/8". Por último, se crearon 96 especímenes cilíndricos con un diámetro de 10 cm y una altura de 20 cm. Al mismo número de probetas se les adicionó el aditivo Sika Plastiment HE-98 en concentraciones de 0.4% y 1% para el agregado de 1/2" y 3/8", respectivamente. Esto determinará la resistencia a la compresión así como la permeabilidad siguiendo las normas ASTM C 39 y ASTM C 1701, para lograr los resultados se utilizó un tiempo de curado de 3, 7 y 28 días. Tanto la resistencia a la compresión como la permeabilidad del árido de 3/8" mejoraron cuando se añadió un aditivo plastificante; sin embargo, la resistencia a la compresión del árido de 1/2" disminuyó pero su permeabilidad mejoró.

Valencia (2010) Sugiere que el hormigón con una $f'c=210$ kg/cm² puede endurecerse más rápidamente si se le añade un aditivo acelerante como Sika-3 o Chema-3. Esto también puede acortar el tiempo que tarda el hormigón en endurecerse y comportarse y mejorar sus propiedades mecánicas. Después de la creación de 72 muestras, 36 de las cuales fueron evaluadas para resistencia a la compresión y 36 de las cuales fueron evaluadas para pruebas de fraguado a tiempos de curado de 3, 7 y 14 días, y la adición de porcentajes de aditivo acelerante de 2%, 4% y 6% para cada diseño de mezcla, se descubrió que la adición del aditivo SIKA-3 produjo resultados favorables en su resistencia a la compresión a los 14 días de curado con un $f'c=238.30$ kg/cm² a diferencia de CHEMA 3.

Cuadros y Hurtado (2021) Esta investigación tiene como objetivo general realizar un estudio de la influencia en los aditivos reductores de permeabilidad así como un aumento en la resistencia a la compresión del hormigón $f'c=210$ kg/cm², donde se tiene que realizar diversos ensayos para definir su trabajabilidad, resistencia a la compresión y absorción, logrando como resultados que al adicionar un aditivo Chemaplast impermeabilizante, Sikacem impermeable y Z1 líquido al concreto, su trabajabilidad tuvo un asentamiento de 6" en sus tres casos, además al analizar su resistencia a la

compresión se incrementó en un 8% al agregarle aditivo Z1 líquido respecto a la muestra patrón, también se disminuyó un 22.33% la rapidez con que se absorbe el agua adicionando aditivo Z1 líquido, finalmente la mezcla entre el concreto y el aditivo Z1 líquido brinda mejores resultados de resistencia a la compresión y permeabilidad.

1.3. Bases teóricas

1.3.1. Concreto

Los conglomerados que forman el hormigón es una sustancia que se crea mezclando cemento, agua y aditivos opcionales en una proporción adecuada. Se refiere esencialmente a una estructura moldeable plásticamente que, al ser tratada, adopta la forma consistente de una pasta resistente, lo que la convierte en un material de construcción apropiado. Dado que sus partículas no se mezclan ni se comunican entre sí debido al espesor de la pasta que las separa, el árido se denomina la fase variable del hormigón. Las cualidades físicas y químicas del hormigón, que pueden analizarse mejor si se examina a fondo su naturaleza, dictan las características del material. (Estevez y Rodriguez, 2021)

1.3.2. Componentes del Concreto

Se puede definir que el concreto es una mezcla pastosa con materiales aglomerantes y agregados finos o gruesos, y el aditivos puede ser opcional. Después del fraguado se transforma en un material sólido que puede llegar a tener la capacidad de resistir grandes esfuerzos y resistir a distintas temperaturas climáticas. (Díaz, 2019).

1.3.2.1. Tipo de cemento

La norma ASTM C 150 Indica que en la construcción se utilizan varios de tipos de cementos según las especificaciones y características:

Tipo I: cemento de uso genérico, empleado para todo tipo de obra.

Tipo II: cemento utilizado para altas concentración de sulfatos.

Tipo III: cemento que acelera el fraguado generando grandes resistencias iniciales, para desencofrar tempranamente, también originando que el calor de hidratación sea mayor.

Tipo IV: cemento que minimiza la dilatación del tiempo en fraguado.

Tipo V: cemento que mayormente se usa para obras en contacto con el agua o zonas donde la obra está en contacto con la napa freática.

En la actualidad según las necesidades y requerimiento de las especificaciones técnicas de las obras hacen que se utilice la variedad de cementos, teniendo como ejemplo los siguientes:

- Cemento GU, cemento MH, cemento MS, cemento LH, cemento HE, cemento HS y tipo R.

1.3.2.2. Agregados

Los agregados son materia muy importantes que puede tener muchas formas según se requiera si finos o gruesos. Estos agregados se caracterizan por sus propiedades del diseño que se tenga que realizar, así también garantizan una eficiencia en adherencia en la mezcla del concreto en su máxima resistencia según la (norma E0.70).

1.3.2.3. Agua

El agua debe de ser potable, donde su diseño y adición es muy fundamental dando resistencia y trabajabilidad, actuando para poder ocasionar el endurecimiento.

1.3.2.4. Aditivos

Uno de muchos de los elementos adicionales del concreto encontramos los aditivos. Estos se adicionan equitativamente durante el proceso de mezclado produciendo efectos positivos de tal forma que mejoran las propiedades del concreto. Actualmente estos componentes son muy requeridos y necesarios dependiendo del diseño de mezcla encontrados en las construcciones. Teniendo como variedad de aditivos descritos a continuación:

- Aditivos reductores.
- Aditivos acelerantes.
- Aditivos plastificantes.
- Aditivos retardantes.
- Aditivos impermeabilizantes.

1.3.3. Propiedades del concreto endurecido

1.3.3.1. Resistencia a la compresión

De acuerdo con los trabajos realizados en su investigación De la cruz et. al (2014) y Sotil (2015), nos mencionan que la resistencia a la compresión del concreto es la capacidad de este material para resistir esfuerzos ascendentes de compresión aplicados sobre el mismo. En la practica en obra de ingeniería, es un parámetro que se define mediante el empleo de esfuerzos uniaxiales en un ensayo de compresión universal, tal como mostramos en la figura siguiente.

Figura 1

Ensayo de resistencia a la compresión de una probeta cilíndrica



Nota. Se presentan el ensayo de resistencia a la compresión aplicada a una prueba cilíndrica a los 28 días de curados.

1.3.4. Propiedades del concreto fresco

(Colqui y Lazaro , 2020) La etapa en la que se hace la mezcla de los componentes para generar el concreto usando: agua, cemento, agregados, así como la colocación en su posición final y el curado se le conoce como (concreto fresco) quien entrega diversas propiedades cuyo conocimiento es de gran consideración ya que define el correcto uso de este material de construcción y el resultado de las características esperadas en el logro final descritas a continuación:

1.3.4.1. Trabajabilidad

La trabajabilidad es la propiedad que define el esfuerzo necesario para el manejo de cierta cantidad de concreto en estado fresco, sin llegar a perder la homogeneidad de la misma. Al manipular la mezcla es importante mencionar que se debe de tomar en cuenta la colocación, compactación y acabado; además durante el transporte y manejo no debe de segregarse ninguno de sus componentes. (Colqui y Lazaro , 2020). Mostramos la figura siguiente:

Figura 2

Con el cono de Abrahams evaluamos la trabajabilidad del hormigón.



Nota. En esta figura se presenta el ensayo de cono Abrahams para medir el asentamiento y la trabajabilidad del hormigón fresco.

1.3.4.2. Durabilidad

La durabilidad señala la capacidad demostrada del hormigón para resistir diversos actos físicos , químicas, biológicas y climáticas. El uso al que estará sometido durante el desgaste al que fue proyectado, una estructura durable es aquella cuya vida de servicio puede ser mayor a los 50 años.

Todas las lesiones habituales de una construcción tales como la corrosión, los agrietamientos y las manchas de óxido en la superficie del concreto, son conocidas como “Patologías de la construcción”, y éstas pueden alcanzar un proceso de

deterioro. Dichas patologías, tan frecuentes en la actualidad, regularmente se deben a que las estructuras de concreto no se diseñan con criterios de durabilidad, sino utilizando un criterio “mecánico”, es decir, de resistencia a las cargas mecánicas externas. (Colqui y Lazaro , 2020).

1.3.4.3. Resistencia

La resistencia que presenta el concreto una vez haya cumplido los 28 días de fraguado, es una de las primordiales características siendo de mayor importancia en la construcción de obras, esto gracias a los beneficios que muestra el concreto como material prima para la construcción.(Sota,2017).

1.3.4.4. Permeabilidad

La impermeabilidad también es una de las característica primordiales quien indica la capacidad que presente el concreto para soportar cuando este sometido a agua en momentos de precipitaciones u otras fuentes, la importancia que muestra esta característica se observa principalmente en la mitigación del ingreso de agua dentro de las instalaciones sanitarias; el concreto permeable normalmente tiene poco o no tiene agregados finos y tiene la suficiente pasta para tapar las partículas de agregado grueso preservando la interconectividad entre los vacíos en el concreto. (Bustamante, 2017).

1.3.4.5. Consistencia

Es la propiedad que hace referencia a la plasticidad del concreto fresco para estar mas fluido, esta característica depende mucho de la cuantia de agua que se le añade al diseño. Se considera como un indicador cercano de la trabajabilidad. La consistencia del concreto debe de ser lo más seca posible para que aún se permita la colocación utilizando los equipos de consolidación disponibles. La consistencia del concreto es el mayor o menor grado que tiene para deformarse y como consecuencia de esta propiedad, de ocupar todos los espacios vacíos del molde donde se coloca. (Arango, 2020).

1.3.5. Definición de las variables

1.3.5.1. Resistencia a la compresión del concreto

Es una de las principales propiedades en la ejecución de obras civiles. El obtener valores altos nos indican una buena calidad en aspectos estructurales, los valores

bajos por su parte nos muestran inestabilidad en el aspecto estructural y poca durabilidad. Esta propiedad no se logra medir con exactitud, ya que existen variaciones de forma y dimensiones de las unidades de mampostería; esto conlleva a que el resultado de la prueba de compresión no se relacione correctamente con la verdadera resistencia de la masa componente. (Gallegos y Casabonne, 2005).

“En resumen, la resistencia a la compresión, tal y como se calcula actualmente en el ensayo de compresión estándar, en relación de la altura del testigo. Consecuentemente, los valores obtenidos son solo indicativos generales del comportamiento estructural de diferentes unidades cuando integral la albañilería asentada con mortero o llenas con concreto líquido”. (Gallegos y Casabonne, 2005).

1.3.5.2. Succión capilar

La capilaridad, o acción capilar, depende de las fuerzas creadas por la tensión superficial. Se refiere a la humedad que se produce o se encuentran en los lugares bajos de las edificaciones, ya sea en la cimentación o muros, que está en permanente contacto con la edificación nos da a conocer la relación de las consecuencias que pueden causar la humedad capilar en una construcción. (Barranca, 2019).

1.3.5.3. Costo beneficio

Cada proyecto tiene un coste de inversión diferente, siendo los hormigones tradicionales menos caros que los hormigones con aditivos. Esto significa que si queremos dotar a estas construcciones de una mayor resistencia y un éxito más duradero, los costes del material utilizado en algunos casos serán elevados, y en otros habrá costes adicionales. Por esta razón, es importante comparar los costes de utilizar elementos estructurales con adiciones de aditivos frente a no utilizarlos. (Novas, 2010)

1.3.6. Elementos estructurales

Una estructura se forma a partir del ensamblaje o arreglo de elementos individuales, aprovechando las características de cada elemento para obtener la forma más eficaz del sistema estructural, cumpliendo con las limitaciones impuestas por el funcionamiento de la construcción. Los elementos estructurales se definen en función

de su forma en elementos lineales, elementos planos y elementos de superficie curva. En la actualidad los elementos estructurales de concreto reforzado comunes en edificios pueden clasificarse en forma general en losas de piso, vigas, columnas, muros y cimentaciones. (Gallegos y Casabonne, 2005).

1.3.6.1. Losas

Son los elementos horizontales principales que transmiten las cargas vivas y cargas muertas hacia los apoyos verticales de un portico de una estructura. Tales elementos trabajan a flexión en su parte superficial, pueden ser losas sobre vigas, losas sin vigas (placas planas) y sistemas semi prefabricados. Pueden proporcionarse de tal manera que actúen en una dirección o que actúen y se realizan dos acciones paralelas. En su amplia clasificación se pueden encontrar tres variedades: losas macizas planas, losas macizas de canto y losas macizas nervadas.(Novas,2010).

Variedad de losas:

- Losas macizas
- Losas planas, nervadas o aligeradas
- Losas prefabricadas
- Losacero

1.3.6.2. Vigas

Son los elementos estructurales que transmiten cargas tributarias del peso de las losas a las columnas verticales entre dos apoyos sin caer empujes laterales entre los mismos. Normalmente se cuelan de manera monolítica con las losas y están reforzadas estructuralmente en una cara, la parte más baja de tensión, o ambas caras superior e inferior. Como son coladas monolíticamente con la losa, forman una viga T para las vigas interiores o una viga L en el exterior del edificio. Además, se pueden construir de distintas secciones o formas según la facilidad u su requerimiento para el montaje de las obras.(Perez,2019)

1.3.6.3. Columnas

Soportan el sistema estructural de forjados como piezas verticales. Son elementos de apoyo de las vigas y pueden construirse desde un nivel hasta seis niveles de

acuerdo con los requisitos de diseño. Son elementos de compresión sometidos en la mayoría de los casos a esfuerzos axiales y de flexión y son de gran importancia en las cuestiones de seguridad de cualquier construcción. Por consiguiente, en los pilares prefabricados, cuya fabricación requiere unas instalaciones altamente especializadas, deben colocarse armaduras pretensadas o armaduras convencionales, en función del diseño estructural y del procedimiento de montaje. El tamaño y la forma de los pilares varían en función de los requisitos estructurales y arquitectónicos de cada proyecto.(Carreño , 2015).

1.3.6.4. Muros

Los muros son los cerramientos verticales para los marcos de los edificios. Estos no son necesariamente hechos de concreto, sino de cualquier material que llena estéticamente la forma y necesidades funcionales del sistema estructural tales como muros de: piedra, ladrillo, concreto, entre otros. Además, los muros estructurales de concreto son a menudo necesarios como muros de cimentación, muros de escalera y muros de cortante que resisten cargas horizontales de viento y sismo.

Podemos encontrar por su clasificación (García, 2008).

Por su trabajo mecánico:

- Muros de carga.
- Muros divisorios.
- Muros de contención o retención.
- Muros decorativos.

Por su ubicación:

- Muros interiores.
- Muros exteriores.

Según RNE, la norma E.0.70 nos señala:

- Muros arriostrados.
- Muros portantes.
- Muros no portantes

1.3.6.5. Cimentaciones

Las cimentaciones son los elementos estructurales de concreto que transmiten el peso de la superestructura al suelo. Pueden ser de muchas formas, el más simple es una zapata aislada. Otras formas de cimentaciones son zapatas combinadas, losas y vigas de cimentación, y pilotes hincados en roca.

Los arreglos posibles de los elementos mencionados han originado diversos sistemas estructurales, cuya capacidad para absorber las solicitaciones a las cuales se somete depende de sus características propias de forma, dimensiones, rigidez, ductilidad y resistencia según la (NTP E050).

1.3.7. Patologías del concreto

Según Orgegoso y Quezada (2021). El principal objetivo de concreto en las patologías es examinar sistemáticamente los fallos estructurales, daños y defectos del hormigón, así como sus fuentes y efectos. Para ello, sugiere diversas opciones que ayudarán a mejorar el hormigón. La patología estructural se realiza normalmente en construcciones las cuales presentan problemas o fallas en su estructura, estas fallas pueden ocurrir en algunas fases del proyecto como por ejemplo; planteamiento, construcción, materiales, proyecto y el uso al que esté sometida dicha edificación, que de tal forma plantea las medidas de corrección para cuidar las condiciones de seguridad en el funcionamiento de los elementos estructurales. Las patologías de concreto podemos encontrar de origen mecánico originadas por carencias de esfuerzos de tracción o compresión del concreto, así como esfuerzos de tracción del acero de refuerzo, todo ello se debe a las acciones que están sometidos estos elementos estructurales y las deformaciones impuestas que sufren los mismos. Son muy reconocidas como fisuras o grietas que generalmente se observan en la parte superior o superficie de concreto debido a la presencia de tensiones mucho más elevadas a su resistencia máxima, cuando la fisura ya es mucho mayor y más notorio que de tal forma atraviesa de lado a lado en todo el espesor de un elemento ya se denominaría grieta. Encontramos diversos tipos de fisuras en el concreto tales como fisuras por esfuerzos de flexión, por flexocompresión, por torsión, de punzonamiento, por corrosión del acero.

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, Trujillo 2022?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Realizar el análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, Trujillo 2022.

1.5.2. Objetivos específicos

O.E.1: Determinar las características para el agregado fino y grueso teniendo en cuenta las normativas de diseño y construcción vigentes para elementos estructurales.

O.E.2: Realizar el diseño de mezcla para cada aditivo impermeabilizante adicionando Sika 1-Polvo con 1%, Sika 1-Líquido 1%, Sikacem Impermeable con 2% y Chemita en polvo con 2%.

O.E.3: Determinar la resistencia a la compresión del concreto a los 28 días aplicando aditivos impermeabilizantes para elementos estructurales.

O.E.4: Encontrar la velocidad de absorción del concreto adicionando aditivos impermeabilizantes para elementos estructurales.

O.E.5: Describir el costo beneficio adicionando aditivos reductores de permeabilidad en el concreto.

1.6. Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

El análisis del comportamiento del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales permitirá obtener una mayor resistencia a la compresión, una mejor permeabilidad y costo beneficio en Trujillo, 2022.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Este tipo de investigación tiene un método hipotético deductivo: porque parte de hipótesis inicial que luego mediante el objetivo se realizar ensayos en un laboratorio especializado de materiales, se obtuvieron información y datos, que luego de ser analizados nos dieron conclusiones que afirman o en caso contrario niega la hipótesis planteada desde el inicio de esta investigación.

2.2. Diseño de Investigación

Esta investigación está diseñada según el diseño experimental-descriptivo-transversal, puesto que se va describir la variable y se va analizar los comportamientos en un mismo periodo de tiempo.

Tabla 1

Diseño experimental- transversal - descriptivo

GRUPO	Tratamiento	Post prueba
Concreto para elementos estructurales	X: Tipo de agregado grueso y diferentes relaciones a/c	O1: Resistencia a la compresión O2: Succión capilar de concreto

Nota. Descripción de diseño de investigación

Donde,

GE: Grupo experimental, recibe modificaciones X.

X: Modificaciones, tratamiento, experimental.

O: Se realizan mediante pruebas, cuestionarios, observaciones, etc.

2.3. Variables

2.3.1. Resistencia a la compresión

Esta propiedad no se logra medir con exactitud, ya que existen variaciones de forma y dimensiones de las unidades de mampostería; esto conlleva a que el resultado de la

prueba de compresión no se relacione correctamente con la verdadera resistencia de la masa componente. (Gallegos y Casabonne, 2005) (p. 113).

2.3.2. Aditivos reductores de permeabilidad

El objetivo de utilizar un aditivo impermeabilizante es crear un concreto que tenga menos permeabilidad para que la humedad no avance tan rápidamente durante el proceso y no pueda corroer el acero de ninguna manera. Además, la adición de aditivos aumenta la durabilidad, usabilidad y resistencia a la compresión del hormigón (Castañeda, 2021).

2.3.3. Clasificación de Variable (matriz de clasificación)

Tabla 2

Identificación de variables

VARIABLES	CLASIFICACIÓN				
	Función	Naturaleza	Complejidad	Escala de medición	Forma de medición
Resistencia a la compresión	Independiente	Cuantitativa (Continua)	Simple	Intervalo	Indirecta
Aditivos reductores de permeabilidad	Independiente	Cuantitativa (Continua)	Simple	Intervalo	Indirecta

Nota. Las variables se clasificarán por función, naturaleza, complejidad, forma de medición y escala de medición.

2.4. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

2.4.1. Población

Toda la información recopilada para este estudio está relacionada con el modo en que los aditivos reductores afectan a las características mecánicas y físicas del concreto en Trujillo.

2.4.2. Muestra

2.4.2.1. Técnicas de muestreo

El muestreo no es probabilístico, ya que la norma ASTM C39 hace referencia que se debe utilizar 3 probetas cilíndricas por cada día de muestras para ropturas 3, 7 y 28 días, lo cual resulta provechoso que el estudio en mención sea revisado por un experto en el campo, como es en este caso por nuestro asesor Ing. Rubén Alberto Vásquez Díaz, magíster en el conocimiento de aditivos y ensayos de las propiedades del concreto (mecánicas y físicas), lo cual sugiere la elaboración de probetas de concreto de forma cilíndricas para su posterior evaluación.

2.4.2.2. Tamaño de muestreo

Se realizó un total de 60 probetas de concreto en forma cilíndricas, 45 de ellas evaluadas para la resistencia a la compresión a 3, 7, 28 días de curado, para la muestra patron se utilizó 9 probetas, Sika 1-Polvo con 1% se utilizó 9 probetas, Sika 1-Líquido 1% se utilizó 9 probetas, Sikacem Impermeable con 2% se utilizó 9 probetas y Chemita en polvo con 2% se utilizó 9 probetas, realizadas en el laboratorio TEM (Tecnología en ensayo de materiales).

Las 15 probetas restantes para succión capilar evaluadas a los 28 días de curado, la muestra patron se utilizó 3 probetas, Sika 1-Polvo con 1% se utilizó 3 probetas, Sika 1-Líquido 1% se utilizó 3 probetas, Sikacem Impermeable con 2% se utilizó 3 probetas y Chemita en polvo con 2% se utilizó 3 probetas, realizadas en el laboratorio TEM (Tecnología en ensayo de materiales).

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.5.1. Materiales

Base de datos: Se realizo la búsqueda en las distintas páginas de internet como Scielo, Redalyc, Google académico, repositorio UPN y demás, donde se va poder obtener la búsqueda de los diversos documentos y tesis referente al tema en investigación

Laptop: Instrumento electrónico con un gran aporte de opciones donde se puede realizar la redacción de la presente investigación.

Libros: Estudio de materia informativo de manera completa, que usualmente brinda los conocimientos básicos sobre un tema en específico.

Tesis: Estudio de materia informativa que obtiene cierto grado de relevancia como profesional, como una maestría o doctorado.

2.5.2. Técnica de recolección de datos

Para la recolección de datos, la presente investigación según su nivel de participación aplicará la técnica de la observación, ya que se busca ver y analizar el comportamiento de las probetas cilíndricas de concreto a ensayar, cada una de ellas cumpliendo con las normativas correspondientes y vigentes. Según la forma es de tipo directa porque estará en contacto personal con los ensayos que se realizaran a las probetas de concreto cilíndricas y Según la planificación de observación es de tipo estructurado por que se elaborará una guía de observación la cual permitirá la recopilación de datos eficientemente de los ensayos realizados en el Laboratorio.

2.5.3. Herramientas de recolección y análisis de datos

Fichas resumen: Esto servirá para la obtención de un mayor detalle del contenido de las investigaciones obtenidas para poder llevar un orden. (Ver Anexo 2).

Matriz de categorización: Se va aplicar en las formas diversas de la categorización de todos los resultados obtenidos de la investigación. (Ver Anexo 2).

2.5.4. Validación del instrumento de recolección datos.

Para realizar la elaboración de la presente investigación, se va utilizar las fichas de resumen y la matriz de categorización, herramientas las cuales han sido certificadas por el ingeniero Rubén Alberto Vásquez Díaz, quien con su experiencia ha considerado oportuno el formato elaborado y aprueba el uso para la obtención de datos. (Ver Anexo 1).

2.5.5. Análisis de datos

2.5.5.1. Estadística descriptiva

Para elaborar el presente estudio se esta empleando un diseño de tipo experimental por lo cual se a emplear el método de estadística descriptiva, de tal manera una vez elaborado la obtención de todos los datos, los diferentes documentos pasaran a una etapa de análisis y categorización mediante las herramientas descritas y para finalizar

se podrá obtener una visualización mediante tablas de frecuencia, gráficos estadísticos y medidas estadísticas, pasando la prueba de hipótesis.

2.6. Procedimiento

2.6.1. Análisis granulométrico del agregado fino y grueso

- Para este ensayo de a tenido en cuenta la normativa (NTP.400.012, 2013), quien a su vez nos deja una fórmula presentada a continuación:

$$MF = \frac{(\sum \% \text{ retenido acumulado en las mallas } N^{\circ} 4 - N^{\circ} 100)}{100}$$

(NTP.400.012, 2013).

2.6.2. Contenido de humedad agregado fino y grueso

- Para este ensayo de a tenido en cuenta la normativa (NTP.339.185, 2013), quien a su vez nos deja una fórmula presentada a continuación.

$$\%P = \frac{100(W - D)}{D}$$

Donde:

%P = Contenido de humedad.

W = Muestra húmeda en gramos.

D = Muestra seca en gramos.

2.6.3. Peso unitario del agregado fino y grueso

Peso unitario suelto

- Para este ensayo de a tenido en cuenta la normativa (NTP.400.017, 2011), quien a su vez nos deja una fórmula presentada a continuación:

$$PUSS = \frac{Gs - T}{V}$$

Donde:

PUSS = Densidad de muestras del agregado, kg/cm³.

Gs = Peso del recipiente mas la muestra. Kg.

T = Peso del recipiente, kg.

V = Volumen del recipiente, m³.

Peso unitario compactado

- Para este ensayo de a tenido en cuenta la normativa (NTP.400.017, 2011), quien a su vez nos deja una fórmula presentada a continuación:

$$PUSC = \frac{Gc - T}{V}$$

Donde:

PUSC = Densidad de muestras del agregado, kg/cm³.

Gc = Peso del recipiente mas la muestra. Kg.

T = Peso del recipiente, kg.

V = Volumen del recipiente, m³.

2.6.4. Peso específico y absorción de los agregados

Ensayo peso específico y absorción del agregado fino

- Para este ensayo de a tenido en cuenta la normativa (NTP.400.022, 2013), quien a su vez nos deja una fórmula presentada a continuación.

$$PeM = 997.5 \left[\frac{A}{B + S - C} \right] \quad \%Abs = \left[\frac{S - A}{A} \right] * 100$$

Donde:

A = Peso de la muestra seca (g).

B = Peso del frasco llenad en agua hasta la marca de calibración (g).

S = Peso de la arena SSS (g).

C = Peso del frasco lleno con agua y arena (g).

Ensayo peso específico y absorción del agregado grueso

- Para este ensayo de a tenido en cuenta la normativa (NTP.400.021, 2013), quien a su vez nos deja una fórmula presentada a continuación.

$$PeM = 997.5 \left[\frac{A}{B - C} \right] \quad \%Abs = \left[\frac{B - A}{A} \right] * 100$$

Donde:

A = Peso de la muestra seca al horno (g).

B = Peso de la muestra SSS, en el aire (g).

S = Peso sumergido de la muetra SSS (g).

2.6.5. Ensayos de concreto

Asentamiento

- Se tiene que humedecer el cono de abrahms el cual tiene que tener medidas reglamentadas en la norma, para así colocarlo dentro de la bandeja metálica, una vez colocada se asegura el cono pisandolo por ambos lados.
- Posterior a eso se comienza a zaturar el cono de abrahms en las 3 capas de concreto con ayuda de un cucharón metálico , cada capa se va apisonar con un aproximado de 25 golpes de una manera uniforme y de manera de espiral hacia su centro del cono.
- Una vez culminado el paso anterior para el llenado de las 3 capas de concreto se va a proceder a realizar un enrezado por encima del cono con la ayuda de una varilla de acero de 5/8" para poder eliminar la demasía de concreto, a continuación se alza el cono de una manera vertical.
- Una vez levantando el cono de abrahms se va poder a apreciar la forma de la mezcla de concreto para poder medir de una manera rápida y precisa la diferencia entre la altura del molde y el concreto insitu (slump de diseño).
- Humedecer molde.
(NTP.339.035, 2009)

Peso unitario

- Se va colocar el concreto dentro del recipiente para su medición donde se usara una cuachara o babilejo. Se va colocando alrededor del interior de recipiente para su medición para así poder asegurar que la distribución sea de una manera homegenea del concreto con una segregación de manera mínima.
- Se ira poniendo en su recipiente de medición en tres capas de manera homegonea. Se tendrá que realizar un compactado o chuziado a cada una de las capas con 25 golpes de manera distribuida si se utilizan recipientes que tengan una medida de 14L o mucho mas pequeños; se realizaran 50 golpes por capas cuando se tengan moldes de una medida nominal de 28L y finalmente si se tiene recipientes de mediciones muchas mas grandes se golpeará un golpe por cada 15 cm².
- Una vez colocada cada capa debidamente compactada se tendrá que realizar golpes con el martillo de goma por los lados del molde , contando de 10 a 15

veces, aplicando una fuerza adecuado para poder cerrar cualquier poro o abertura que se pudo a ver ocasionado por la varilla de compactación y asi eliminando las burbujas de aires.

- Para el afianzamiento de la capa final, el molde no tendrá que contener un derroche esencial y tampoco deberá de faltar concreto. El concreto deberá tener un exceso que sobre salga de un aproximado de 6mm sobre la parte superior del recipiente lo cual se considera como optimo.
- Se limpiara toda la mezcla de concreto que se encuentre en demasia y ligado a los vordes exteriores del recipiente, para luego determinar la masa de concreto con exactitud de acuerdo a los requisitos establecidos.
- Luego se va proceder con el calculo del peso unitario de concreto usando la siguiente formula:

$$Pu = \frac{Mc - Mm}{Vm}$$

Donde:

Pu: Peso unitario de concreto

Mc: Masa del recipiente lleno de concreto

Mm: Masa del recipiente vacio

Vm: Volumen del recipiente

(NTP.339.046, 2008)

Elaboración de especimenes

- En los ensayos de resistencia a la compresión , se va tener que realizar unos moldes de una longitud que tengan 2 veces su diámetro asi mismo su diámetro deberá ser como mínimo, se tendrá que usar la varilla para la compactación por lo menos de una medida de 100 mm mayor a su profundidad de la probeta que se realizara el envarillado, asi como no mayor a los 600 mm de su distancia en total, con una terminación en punta esférica de la misma medida de su diámetro de la varilla.
- Se tendrá que realizar un moldeado de los especímenes de una manera rápida, independiente las alteraciones o vibraciones que puedan hacer variaciones a sus propiedades, manteniéndose en un lugar lo mas sercano posible a la localización de las áreas destinadas donde estarán almacenados, una vez acomodado el concreto dentro de su respectivo molde se empezara a compactar aplicandole los

números de golpes requeridos. Para la primera capa de concreto la barra de 5/8" deberá introducirse hasta el fondo del molde a travez de su propia altura. Durante la compactación de la primera capa se deberá tener en consideración no dañar las partes inferiores del molde.

- Así mismo una vez concluida la elaboración de la culpa capa de concreto , se tendrá que dar un acabado final en la supercie final , lo cual se utilizara una barra de 5/8" para poder enrasar y dar un ultimo acabado.
- Realizar un marcado apropiado en la parte exterior o superior del especimen o probeta con la información que adecuado que pueda ser identificada de una manera rápida y precisa , se deberá marcar mediante una manera que no se vea alterada la superficie superior del concreto.

(NTP.339.033, 2015)

Curado de especímenes

- Una vez terminado el moldeado y acabado de los especímenes , se tendrán que almacenar a un tiempo máximo de 48 horas a una temperatura de 16 °C a 27 °C manteniéndose en un ambiente donde se tiene que prevenir la disminución de humedad de las probetas. Para un concreto que tenga una resistencia de 40 MPa o mayor , su temperatura de curado inicial deberá ser entre los 20 °C y 26°C. Se podrán aplicar muchos procedimientos los cuales tengan la capacidad de poder obtener durante un tiempo su curado inicial , sus condiciones húmedas y temperaturas establecidas. Se tendrá que cuidar todos los especímenes que le puedan llegar la luz del sol , si se llegan a usar también se protegerán de los dispostivvos de calentamiento mediante su radiación. De tal forma su temperatura se deberá controlar mediante equipos de calentamiento e enfriamiento , las veces que sea requerido. Coger el termómetro para tomar nota de los registros.
- Una vez terminado el curado inicial y en el parámetro de los 30, se deberán curar conservando una agua libre por encima de las superficies con una temperatura constante de $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, utilizando agua de tanques almanaceados que puedan cumplir con la NTP.334.077

(NTP.339.033, 2015)

2.6.6. Resistencia a la compresión del concreto

- Se tendrá que cubrir las probetas cilíndricas para no perder de humedad, se puede hacer con cualquier método el cual sea mas factible durante el tiempo de retiro de la poza curado hacia el ensayo.
- Se va colocar en el bloque sobre la plataforma de la maquina previamente calibrada para ejecutar el ensayo de una forma directa. Se limpiara todos lados de contactos de las pruebas ensayadas, asi mismo de las probetas para su ensayo para así insertar el especimen dentro del bloque inferior para su roura. Finalmente se anotara el resultado obtenido por la maquina de ensayo para poder obtener la resistencia.

(NTP.339.033, 2015)

2.6.7. Succión capilar del concreto

- Rotular la parte de medio de la probeta con dimensiones de 100 mm x 200 mm luego 50 mm hacia la parte de arriba y hacia la parte de debajo del trazado realizado en la parte central. Se cortara las probetas que fueron marcadas adquiriendo de esa forma un total de 4 rodajas los que se utilizaran para realizar el ensayo solo los que se encuentran en la parte central.
- Poner dentro de las rodajas de concreto una cámara de vacíos con el único propósito de sacar el aire que se puede encontrar dentro, en un tiempo de tres horas para poder quitar las burbujas almacenadas.
- Se tendrá que colocar 20 gramos de KBr y 25 gramos de agua destilada a una temperatura de 50°C , de tal forma manera de agitarlo de una manera uniforme hasta poder adquirir una solución en estado saturada de bromuro de potasio, lo que va permitir llevar el control de una humedad relatia del 80%
- Colocar en la base que esta agujereada dentro de la parte del medio del desecador de manera que pueda impedir el contacto directo con la mezcla elaborada, y que a la misma vez esta pueda purificar de una manera eficaz los poros de la muestra existente.
- Colocar el desecador dentro de la estufa o horno poniendolo a una temperatura de 50°C durante un tiempo de reposo aproximado de 3 días , pasado el tiempo determinado se sacara el desacador de la estufa, poner las rodajas de concreto dentro de algo hermético para luego dejarlo descansar a temperatura ambiente por un tiempo de 15 días, finalizado el tiempo antes mencionado se pasara a

sacar las rodajas del emboltorio hermético para revestir con una cinta todas sus caras con excepción la que va estar en contacto con el agua durante el proceso del ensayo, se tendrá que tomar el peso de cada uno de los discos antes de rempezar con el ensayo.

- Preparar un envase de vidrio con tarugos fijos en la base para así poder visualizar da una mejor forma el ensayo, también se agregara agua hasta contemplar los discos de concreto humedecidos hasta 2 mm , poner las rodajas de concreto encima de los tarugos y dejarlos durante un minuto.
- Se pasara a extraer el disco de concreto que se encuen tra en el recipiente para poder pesarlo ubicándolo con la cara expuesta en su parte superior , estos procesos serán replicados para cada uno de todos los discos a ser ensayado siguiendo los tiempos que se establecieron en la normativa , siendo estas de 1,5,10,20,30 y 60 minutos; 2,3,4 y 5 horas; 1,2,3,4,5,6,7 y 8 días respectivamente
- Se calculara la absorción utilizando la siguiente formula:

$$I = \frac{mt}{a * d}$$

Donde:

I = Absorcion

mt = Cambio en la masa de la muestra (g)

a = Area expuesta de la muestra (mm^2)

d = Densidad del agua (g/mm^3)

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1 Caracterización de agregados

Tabla 3

Contenido de humedad - agregado fino cantera BAUNER S.A.

CONTENIDO DE HUMEDAD - AGREGADO FINO				
Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso recipiente	gr	107.2	107.3	
Peso recipiente + muestra húmeda	gr	1,665.1	1,703.8	
Peso recipiente + muestra seca	gr	1,649.0	1,690.0	
Peso de muestra húmeda	gr	1,557.9	1,596.5	
Peso de muestra seca	gr	1,541.8	1,582.7	
Peso de agua	gr	16.1	13.8	
Contenido de humedad	%	1.0	0.9	1.0

Nota. Se presentan los datos obtenidos del ensayo, los mismos que serán utilizados para encontrar el diseño de mezcla, este ensayo es realizado bajo la normativa vigente.

Tabla 4

Peso específico y absorción – agregado fino cantera BAUNER S.A.

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN - AGREGADO FINO				
Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso de la muestra secada en horno al aire	gr	447.7	450.2	
Peso del picnómetro lleno de agua	gr	1,443.7	1,443.7	
Peso del picnómetro lleno de muestra y agua	gr	1,718.4	1,720.4	
Peso de la muestra en estado SSS	gr	457.5	459.8	
Peso específico base seca	gr/cm³	2.45	2.46	2.46

Peso específico base SSS	gr/cm ³	2.50	2.51	2.51
Absorción	%	2.2	2.1	2.2

Nota. Se presentan los datos obtenidos del ensayo, los mismos que serán utilizados para encontrar el diseño de mezcla, este ensayo es realizados bajo la normativa vigente.

Tabla 5

Peso unitario suelto y compactado – agregado fino cantera BAUNER S.A.

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO - AGREGADO FINO					
Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
Peso recipiente + muestra suelta	kg	21.720	21.740	21.800	
Peso recipiente + muestra apisonada	kg	23.660	23.660	23.660	
Peso de recipiente	kg	6.380	6.380	6.380	
Peso de muestra en estado suelto	kg	15.340	15.360	15.420	
Peso de muestra en estado compactado	kg	17.280	17.280	17.280	
Volumen del recipiente	m ³	0.0091	0.0091	0.0091	
Peso unitario suelto	gr/m³	1,686	1,688	1,695	1,690
Peso unitario compactado	gr/m³	1,899	1,899	1,899	1,899

Nota. Se presentan los datos obtenidos del ensayo realizado, determinando la densidad total de un agregado en estado seco, los mismos que serán utilizados para desarrollar el diseño de mezcla, este ensayo es realizados bajo la normativa vigente.

Tabla 6

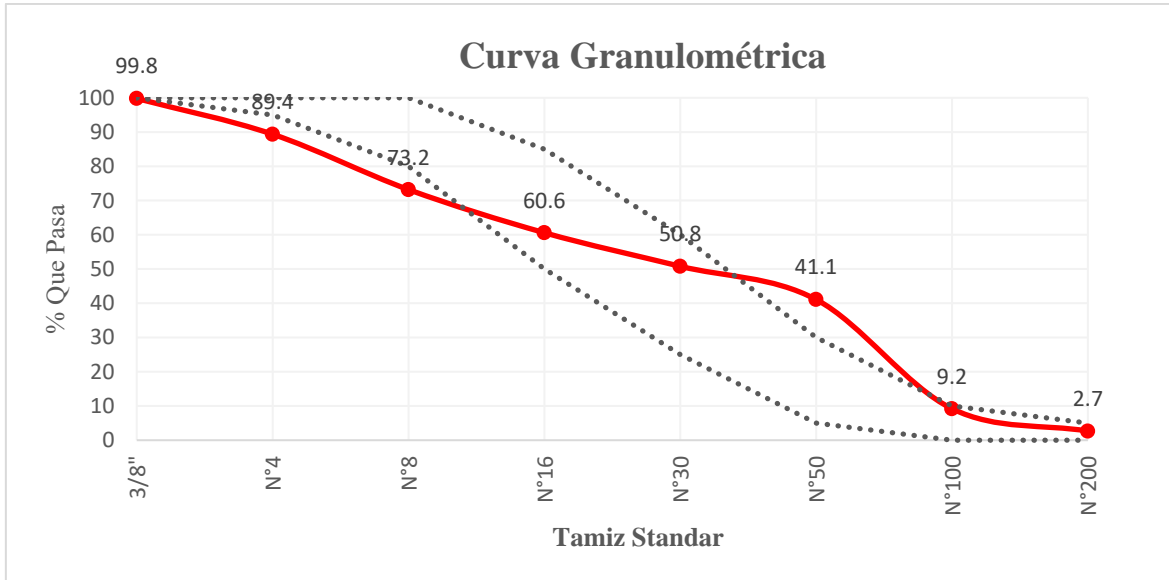
Resultados de análisis granulométrico – agragado fino cantera BAUNER S.A.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - AGREGADO FINO									
Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Limites (NTP 400.037)		Datos de la muestra	
						Minimo	Maximo		
3/8"	9.500	2.2	0.2	0.2	99.8	100	100		
N°4	4.750	104.4	10.4	10.6	89.4	95	100	Características físicas:	
N°8	2.360	161.7	16.2	26.8	73.2	80	100		Tamaño Max. Nom. :
N°16	1.180	126.0	12.6	39.4	60.6	50	85	Cont. de Húmedad: 1.0 %	
N°30	0.600	98.0	9.8	49.2	50.8	25	60	Módulo de Finura: 2.76	
N°50	0.300	97.0	9.7	58.9	41.1	5	30		
N°100	0.150	318.9	31.9	90.8	9.2	0	10		
N°200	0.075	65.4	6.5	97.3	2.7	0	5		
Fondo	-	26.5	2.6	100.0	0.0				
		1000.0	100.0						

Nota. Mostramos los valores obtenidos del ensayo realizado, teniendo como resultado el contenido de humedad: 1.0% y modulo de finura: 2.76. Los mismos que serán utilizados para encontrar el diseño de mezcla, este ensayo es realizados bajo la normativa vigente.

Figura 3

Curva granulométrica – agregado fino cantera BAUNER S.A.



Nota. Se presentan el análisis de la estructura del suelo (curva granulométrico para el agregado fino), donde las aptículas mayores se separan por intermedio de tamices, además este ensayo es realizados bajo la normativa vigente.

Tabla 7

Resúmen caracterización de agregado fino cantera BAUNER S.A.

AGREGADO FINO			
Ensayo	U.M.	Norma	Resultado
Contenido de humedad	%	NTP 339.185	1.0
Peso específico	gr/cm ³	NTP 400.022	2.46
Aborción	%	NTP 400.022	2.2
Peso unitario suelto	kg/m ³	NTP 400.017	1,690
Peso unitario compactado	kg/m ³	NTP 400.017	1,899
Módulo de finura	-		2.76

Nota. Se muestra valores promedios obtenidos de los ensayos realizados al agregado fino, los cuales fueron realizados bajo las normas vigentes y estos datos serán tomados para encontrar el diseño de mezcla.

Tabla 8

Contenido de humedad – agregado grueso cantera BAUNER S.A.

CONTENIDO DE HUMEDAD - AGREGADO GRUESO				
Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso recipiente	gr	0.0	0.0	
Peso recipiente + muestra húmeda	gr	3,146.5	3,191.5	
Peso recipiente + muestra seca	gr	3,130.1	3,176.4	
Peso de muestra húmeda	gr	3,146.5	3,191.5	
Peso de muestra seca	gr	3,130.1	3,176.4	
Peso de agua	gr	16.4	15.1	
Contenido de humedad	%	0.5	0.5	0.5

Nota. Se presentan los datos obtenidos del ensayo, los mismos que serán utilizados para encontrar el diseño de mezcla, este ensayo es realizados bajo la normativa vigente.

Tabla 9

Peso específico y absorción – agregado grueso cantera BAUNER S.A.

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN - AGREGADO GRUESO				
Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso de la muestra secada en horno al aire	gr	2,002	2,002	
Peso de muestra en estado SSS al aire	gr	2,041	2,040	
Peso de muestra saturada en agua	gr	1,231	1,222	
Peso específico base seca	gr/cm³	2.47	2.45	2.46
Peso específico base SSS	gr/cm ³	2.52	2.49	2.51
Absorción	%	2.0	1.9	2.0

Nota. Se presentan los valores obtenidos del ensayo realizado, los mismos que serán utilizados para encontrar el diseño de mezcla, este ensayo es realizados bajo la normativa vigente.

Tabla 10

Peso unitario suelto y compactado – agregado grueso cantera BAUNER S.A.

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO - AGREGADO GRUESO					
Descripción	U.M.	Prueba			Promedio
		Prueba 1	Prueba 2	3	
Peso recipiente + muestra suelta	kg	18.720	18.720	18.800	
Peso recipiente + muestra apisonada	kg	20.540	20.600	20.640	
Peso de recipiente	kg	6.380	6.380	6.380	
Peso de muestra en estado suelto	kg	12.340	12.340	12.420	
Peso de muestra en estado compactado	kg	14.160	14.220	14.260	
Volúmen del recipiente	m ³	0.0091	0.0091	0.0091	
Peso unitario suelto	gr/m³	1,356	1,356	1,365	1,359
Peso unitario compactado	gr/m³	1,556	1,563	1,567	1,562

Nota. Se presentan los valores obtenidos del ensayo realizado, determinando la densidad total de un agregado en estado seco, los mismos que serán utilizados para desarrollar el diseño de mezcla, este ensayo es realizados bajo la normativa vigente.

Tabla 11

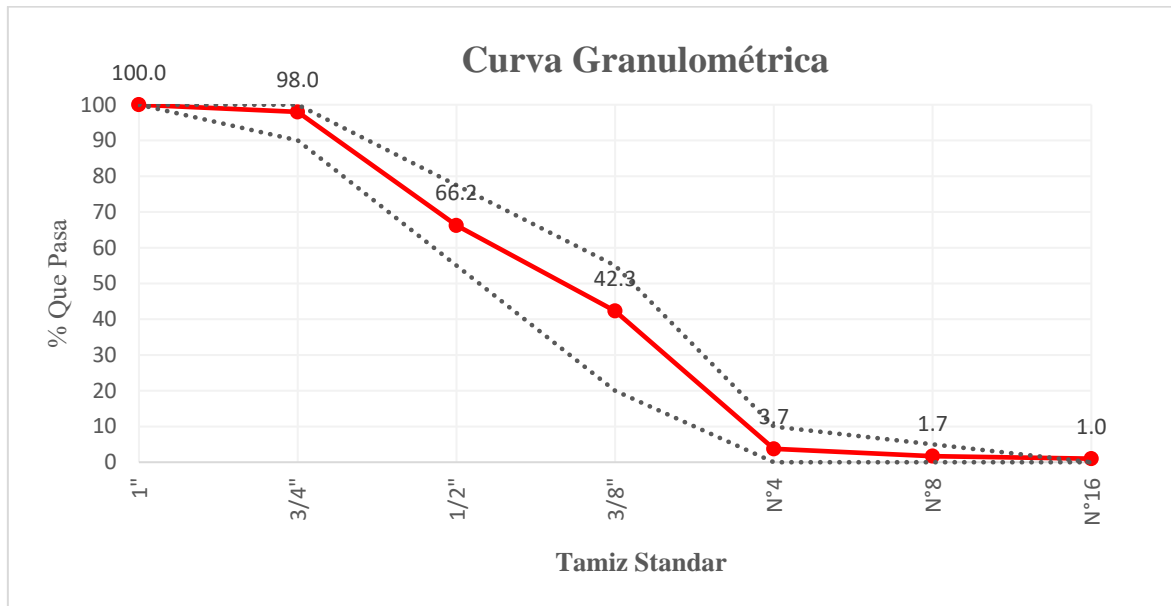
Resultados de análisis granulométrico – agragado grueso cantera BAUNER S.A.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - AGREGADO GRUESO									
Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Limites Huso 57 (NTP 400.037)		Datos de la muestra	
						Minimo	Maximo		
1½"	37.50	0	0.0	0.0	100.0				
1"	25.00	0	0.0	0.0	100.0	100	100	Características físicas:	
¾"	19.00	101.9	2.0	2.0	98.0	90	100	Tamaño Max. Nom.: ¾"	
½"	12.50	1586.4	31.7	33.8	66.2	55	78	Cont. de Humedad: 0.5 %	
3/8"	9.50	1196.7	23.9	57.7	42.3	20	55	Modulo de Finura: 6.53	
Nº4	4.75	1927.7	38.6	96.3	3.7	0	10		
Nº8	2.36	102.2	2.0	98.3	1.7	0	5		
Nº16	1.18	34.9	0.7	99.0	1.0	0	0		
Fondo	-	50.2	1.0	100.0	0.0				
		5000	100.0						

Nota. Se muestra los valores obtenidos del ensayo, teniendo como resultado el contenido de humedad: 0.5%, un TMN: ¾" y modulo de finura: 6.53 . Los mismos que serán utilizados para desarrollar el diseño de mezcla, este ensayo es realizados bajo la normativa vigente.

Figura 4

Curva granulométrica – agregado fino cantera BAUNER S.A.



Nota. Se presentan el análisis de la estructura del suelo (curva granulométrico para el agregado grueso), donde las aptículas mayores se separan por intermedio de tamices, además este ensayo es realizados bajo la normativa vigente.

Tabla 12

Resumen caracterización de agregado grueso cantera BAUNER S.A.

AGREGADO GRUESO			
Ensayo	U.M.	Norma	Resultado
Contenido de humedad	%	NTP 339.185	0.5
Peso específico	gr/cm3	NTP 400.022	2.46
Aborción	%	NTP 400.022	2.0
Peso unitario suelto	kg/m3	NTP 400.017	1,359
Peso unitario compactado	kg/m3	NTP 400.017	1,562

Módulo de finura

-

6.53

Nota. Se muestra valores promedios obtenidos de cada ensayo realizado a los agregados, los ensayos fueron realizados bajo las normas vigentes y estos datos serán tomados para desarrollar el diseño de mezcla.

3.2 Diseño de mezcla para concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y 6" – 7" de asentamiento teorico

Tabla 13

Diseño de mezcla para concreto patrón y rel a/c = 0.50

Material	Volúmen	Peso seco (kg/m ³)	Peso Húmedo (kg/m ³)	Peso SSS (kg/m ³)
Cemento	0.12943	387	387	387
Agua	0.21600	216	238	216
Agregado fino	0.23835	586	592	599
Agregado grueso	0.39621	975	980	994
Aire	0.02000	2.0%	2.0%	2.0%
P.U.C.	1.00000	2,164	2,196	2,196

Nota. Presentamos el diseño de mezcla para el concreto patrón y relación a/c de 0.50, indicando a detalle los pesos en kg/m³ de cada material empleado para una tanda de 0.028m³, los cuales fueron realizados bajo las normas vigentes.

Tabla 14

Dosificación en kilogramos para el concreto patrón y rel a/c = 0.558

	Peso Húmedo (kg/m³)	Tanda (m³)
		0.028
Cemento	387	10.84 kg
Agua	238	6.65 kg
Agregado fino	592	16.58 kg
Agregado grueso	980	27.43 kg
Aire	-	-
	2196	61.50 kg

Nota. Mostramos la cantidad de materiales a utilizar en kg/m³ para el concreto patrón y relación a/c de 0.50, para una tanda de 0.028m³, los cuales fueron realizados bajo las normas vigentes.

Tabla 15

Diseño de mezcla para concreto adicionando el 2% de Sikacem Impermeable

Material	Volúmen	Peso seco (kg/m3)	Peso Húmedo (kg/m3)	Peso SSS (kg/m3)
Cemento	0.12943	387	387	387
Agua	0.21600	216	237	216
Agregado fino	0.23077	568	573	580
Agregado grueso	0.39621	975	980	994
Sikacem Impermeable	0.00759	7.74	7.74	7.74
Aire	0.02000	2.0%	2.0%	2.0%
P.U.C.	1.00000	2153	2185	2185

Nota. Mostramos el diseño de mezcla para el concreto adicionando el 2% de aditivo Sikacem Impermeable, indicando a detalle los pesos en kg/m3 de cada material a utilizar para una tanda de 0.028m3, los cuales fueron realizados bajo las normas vigentes.

Tabla 16

Dosificación en kilogramos para el concreto adicionando el 2% de Sikacem Impermeable

	Peso Húmedo (kg/m³)	Tanda (m³) 0.028
Cemento	387	10.84 kg
Agua	237	6.65 kg
Agregado fino	573	16.05 kg
Agregado grueso	980	27.43 kg
Sikacem Impermeable	7.74	0.217 kg
Aire	-	-
	2185	61.18 kg

Nota. Se muestra la cantidad de materiales en kg/m³ para el concreto adicionando el 2% de Sikacem Impermeable, para una tanda de 0.028m³, los cuales fueron realizados bajo las normas vigentes.

Tabla 16

Diseño de mezcla para concreto adicionando el 1% de Sika 1 – Líquido

Material	Volumen	Peso seco (kg/m³)	Peso Húmedo (kg/m³)	Peso SSS (kg/m³)
Cemento	0.12943	387	387	387
Agua	0.21600	216	238	216
Agregado fino	0.23448	577	583	590
Agregado grueso	0.39621	975	980	994
Sika 1 - Líquido	0.00387	3.87	3.87	3.87
Aire	0.02000	2.0%	2.0%	2.0%
P.U.C.	1.00000	2158	2191	2191

Nota. Se muestra el diseño de mezcla para el concreto adicionando el 1% de aditivo Sika 1 - Líquido, indicando a detalle los pesos en kg/m³ de cada material empleado para una tanda de 0.028m³, los cuales fueron realizados bajo las normas vigentes.

Tabla 17

Dosificación en kilogramos para el concreto adicionando 1% de Sika 1 – Líquido

	Peso Húmedo (kg/m ³)	Tanda (m ³)
		0.028
Cemento	387	10.84 kg
Agua	238	6.65 kg
Agregado fino	583	16.31 kg
Agregado grueso	980	27.43 kg
Sika 1 - Líquido	3.87	0.108 kg
Aire	-	-
	2191	61.34 kg

Nota. Se muestra la cantidad de materiales en kg/m³ para el concreto adicionando el 1% de Sika 1 - Líquido, para una tanda de 0.028m³, los cuales fueron realizados bajo las normas vigentes.

Tabla 18

Diseño de mezcla para concreto adicionando el 1% Sika 1 – Polvo y el 2% de Chemita en polvo

Material	Volumen	Peso seco (kg/m ³)	Peso Húmedo (kg/m ³)	Peso SSS (kg/m ³)
Cemento	0.12943	387	387	387
Agua	0.21600	216	238	216

Agregado fino	0.23835	586	592	599
Agregado grueso	0.39621	975	980	994
-	0.00000	0.00	0.00	0.00
-	0.00000	0.00	0.00	0.00
Aire	0.02000	2.0%	2.0%	2.0%
P.U.C.	1.00000	2164	2196	2196

Nota. Se muestra el diseño de mezcla adicionando el 1% de aditivo Sika 1 – Polvo y el 2% de Chemita en Polvo, indicando a detalle los pesos en kg/m³ de cada material utilizado para una tanda de 0.028m³, los cuales fueron realizados bajo las normas vigentes.

Tabla 19

Dosificación en kilogramos para el concreto adicionando Sika 1 – Polvo y Chemita en polvo

	Peso Húmedo (kg/m³)		Tanda (m³)	
			0.028	
Cemento	387		10.84 kg	
Agua	238		6.65 kg	
Agregado fino	592		16.58 kg	
Agregado grueso	980		27.43 kg	
Aire	-		-	
	2196		61.50 kg	
	SIKA 1 - POLVO		CHEMITA	
	61.50 kg	100	61.50 kg	100
	x	1	x	2
	0.615	615.0	1.230	1230.0

Nota. Se muestra la cantidad de materiales en kg/m³ para el concreto adicionando el 1% de aditivo Sika 1 – Polvo y el 2% de Chemita en Polvo, para una tanda de 0.028m³, los cuales fueron realizados bajo las normas vigentes.

3.3 Resistencia a la compresión del concreto

Tabla 20

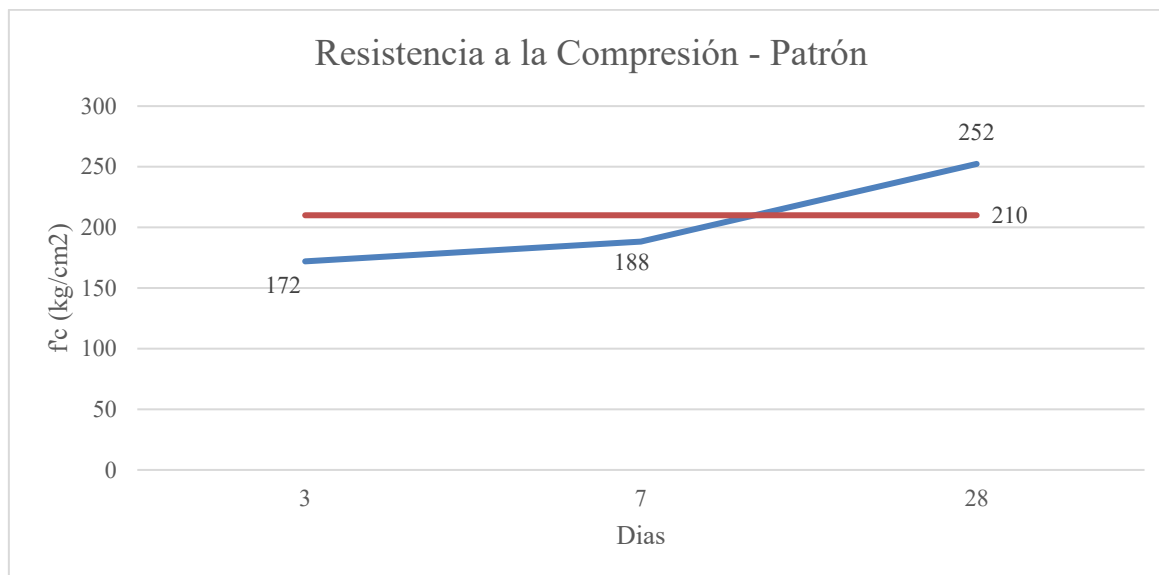
Resistencia a la compresión concreto Patrón

Resistencia a la compresión Patrón (kg/cm ²)			
Dias	3 dias	7 dias	28 dias
P01	162	183	263
P02	180	188	246
P03	174	194	248
Promedio	172	188	252

Nota. Se muestra los resultados promedio de la resistencia a la compresión del concreto patrón a los 3, 7 y 28 dias de curado, llegando al 252 kg/cm² a los 28 dias.

Figura 5

Resistencia a la compresión concreto Patrón.



Nota. Se muestra los valores de la resistencia del concreto patrón a los 3, 7 y 28 dias de curado, teniendo como valor máximo de 252 kg/cm² a los 28 dias.

Tabla 21

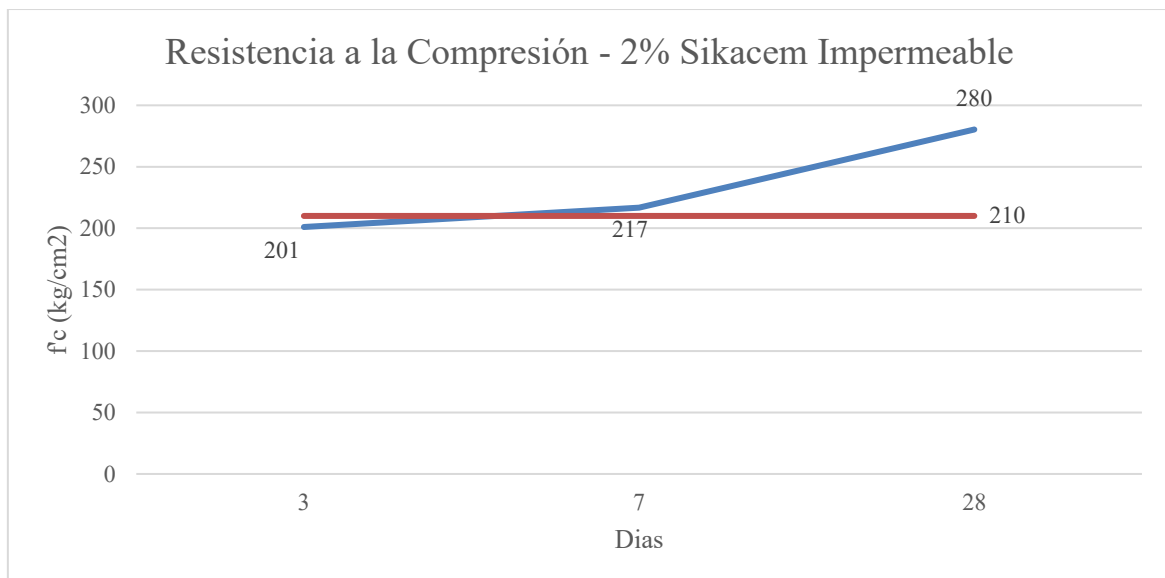
Resistencia a la compresión – adicionando el 2% de Sikacem Impermeable

Resistencia a la compresión – 2% Sikacem Impermeable (kg/cm²)			
Dias	3 días	7 días	28 días
P01	202	211	281
P02	213	216	284
P03	188	223	276
Promedio	201	217	280

Nota. Se muestra los resultados promedio adicionando el 2% de aditivo Sikacem Impermeable ensayados a los 3, 7 y 28 días de curado, llegando al 280 kg/cm² a los 28 días.

Figura 6

Resistencia a la compresión – adicionando el 2% Sikacem Impermeable



Nota. Se muestra los valores de la resistencia del concreto adicionando el 2% de aditivo Sikacem Impermeable ensayados a los 3, 7 y 28 días de curado, teniendo como valor máximo de 280 kg/cm² a los 28 días.

Tabla 22

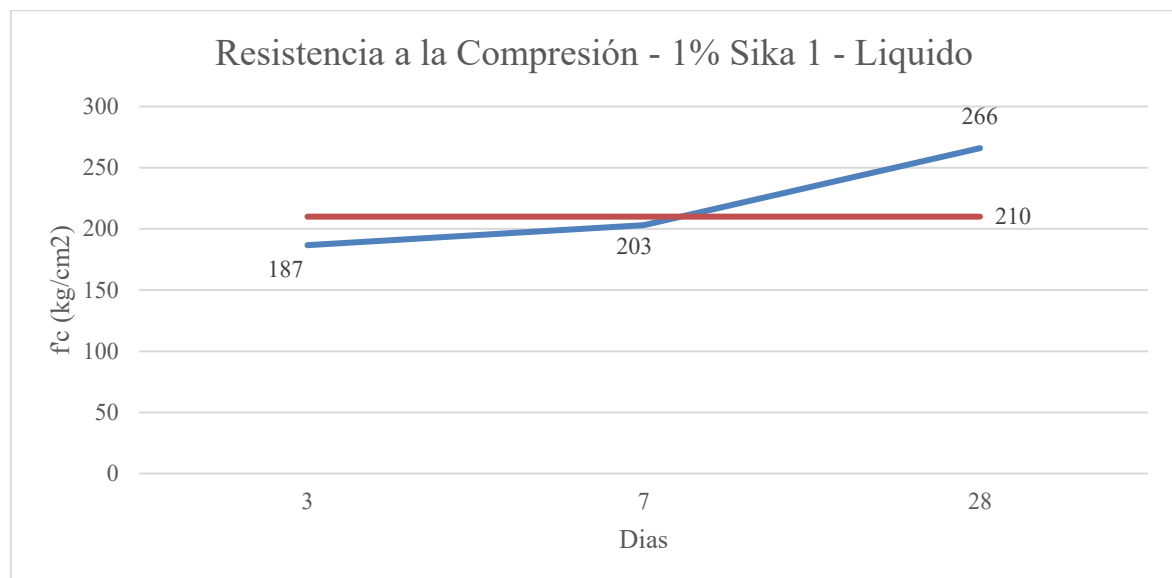
Resistencia a la compresión – adicionando el 1% de Sika 1 - Liquido

Resistencia a la compresión – 1% Sika 1 - Liquido (kg/cm²)			
Dias	3 dias	7 dias	28 dias
P01	183	203	264
P02	187	204	269
P03	190	200	265
Promedio	187	203	266

Nota. Se muestra los resultados promedio adicionando el 1% de aditivo Sika 1 – Liquido ensayados a los 3, 7 y 28 dias de curado, llegando al 266 kg/cm² a los 28 dias.

Figura 7

Resistencia a la compresión – adicionando el 1% Sika 1 - Liquido.



Nota. Se muestra los valores adicionando el 1% de aditivo Sika 1 – Liquido, ensayados a los 3, 7 y 28 dias de curado, teniendo como valor máximo de 266 kg/cm² a los 28 dias.

Tabla 23

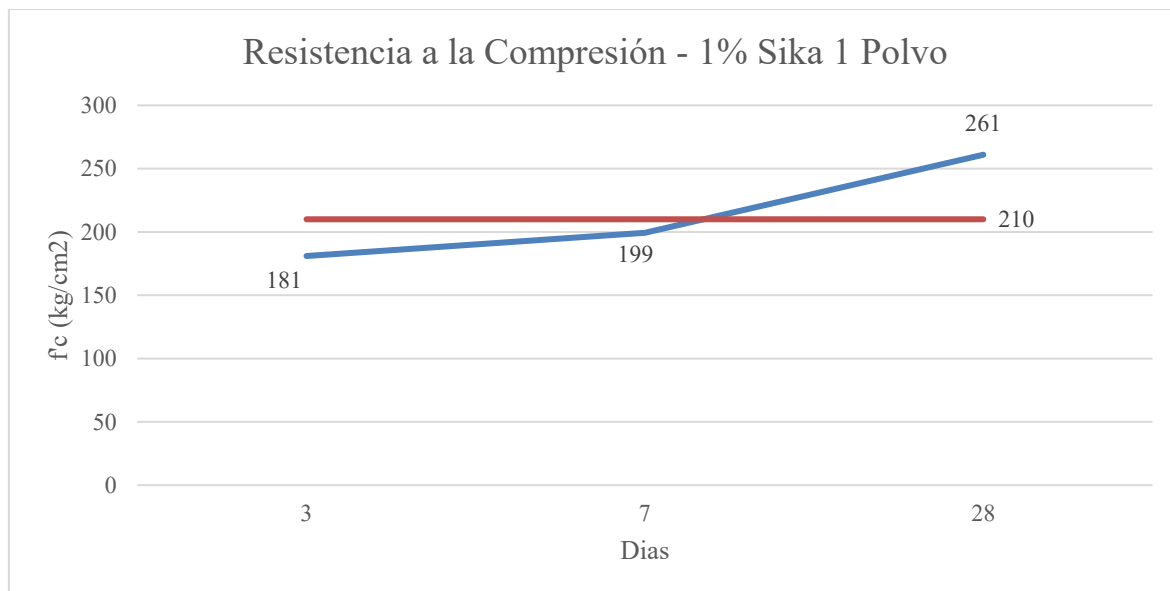
Resistencia a la compresión – adicionando el 1% de Sika 1 Polvo

Resistencia a la compresión – 1% Sika 1 Polvo (kg/cm²)			
Dias	3 días	7 días	28 días
P01	182	203	257
P02	178	203	264
P03	183	192	260
Promedio	181	199	261

Nota. Se muestra los resultados promedio adicionando el 1% de aditivo Sika 1 – Polvo, ensayados a los 3, 7 y 28 días de curado, llegando al 261 kg/cm² a los 28 días.

Figura 8

Resistencia a la compresión – adicionando el 1% de Sika 1 Polvo.



Nota. Se muestra los valores adicionando el 1% de aditivo Sika 1 – Polvo, ensayados a los 3, 7 y 28 días de curado, teniendo como valor máximo de 261 kg/cm² a los 28 días.

Tabla 24

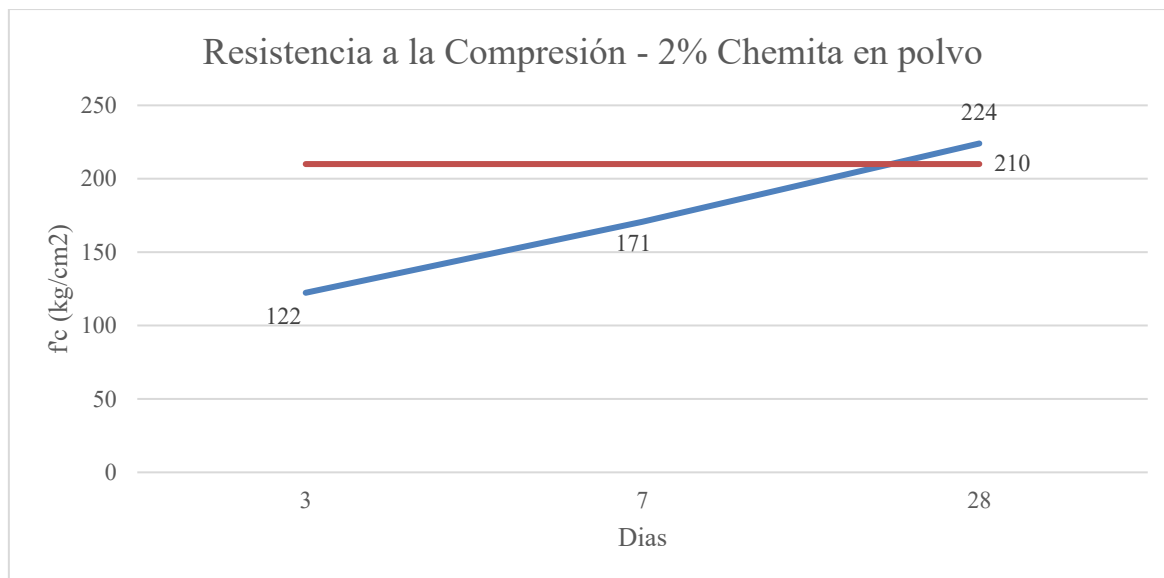
Resistencia a la compresión – adicionando el 2% de Chemita en polvo

Resistencia a la compresión – 2% Chemita en polvo (kg/cm²)			
Dias	3 dias	7 dias	28 dias
P01	121	169	236
P02	119	166	225
P03	127	177	211
Promedio	122	171	224

Nota. Se muestra los resultados promedio adicionando el 2% de aditivo Chemita en Polvo, ensayados a los 3, 7 y 28 dias de curado, llegando al 224 kg/cm² a los 28 dias.

Figura 9

Resistencia a la compresión – adicionando el 2% de Chemita en polvo.



Nota. Se muestra los valores adicionando el 2% de aditivo Chemita en Polvo, ensayados a los 3, 7 y 28 dias de curado, teniendo como valor máximo de 224 kg/cm² a los 28 dias.

Tabla 25

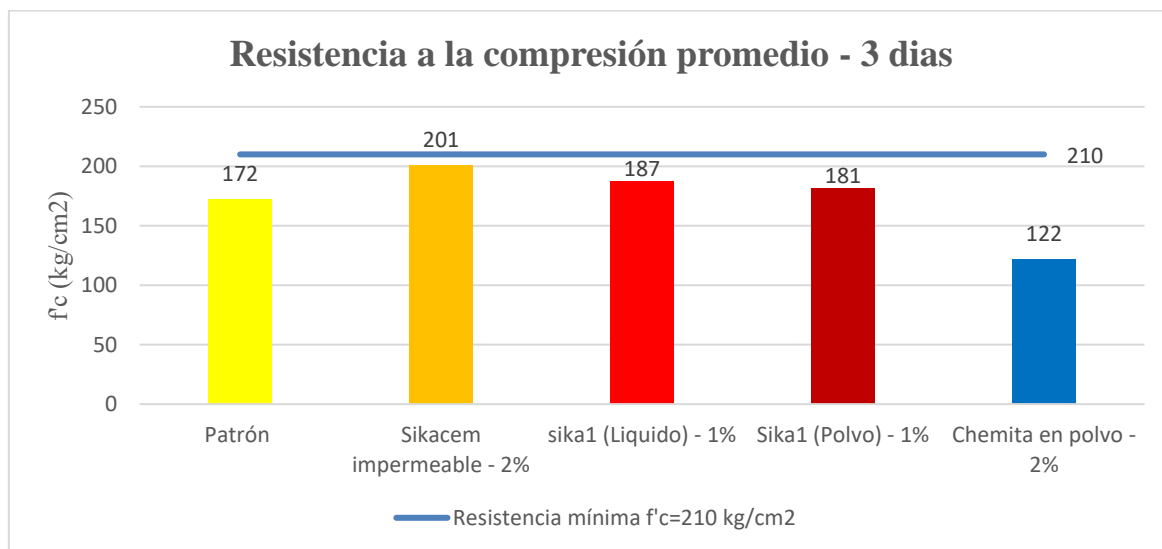
Resistencia a la compresión promedio concreto patrón y concreto con aditivo

Resistencia a la compresión concreto f'c=210 kg/cm2				
Concreto	objetivo	3 días	7 días	28 días
Patrón	210	172	188	252
Sikacem impermeable - 2%	210	201	217	280
sika1 (Liquido) – 1%	210	187	203	266
Sika1 (Polvo) – 1%	210	181	199	261
Chemita en polvo – 2%	210	122	171	224

Nota. Se presenta los valores promedio del concreto patrón y del concreto con adición de aditivo, obtenido como resistencia máxima de 280 kg/cm2 a los 28 días de curado adicionando el 2% de aditivo Sikacem Impermeable.

Figura 10

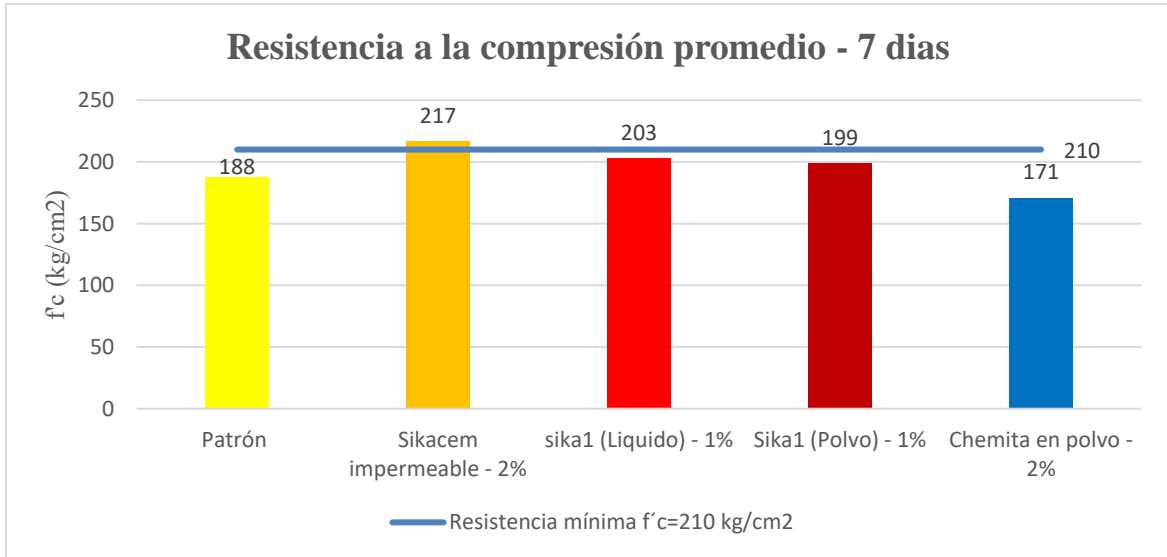
Resultados promedio de la resistencia a la compresión del concreto - 3 días.



Nota. Mostramos los valores a una edad de 3 días de curado, teniendo un valor máximo de 201 kg/cm2 con el 2% de aditivo Sikacem Impermeable.

Figura 11

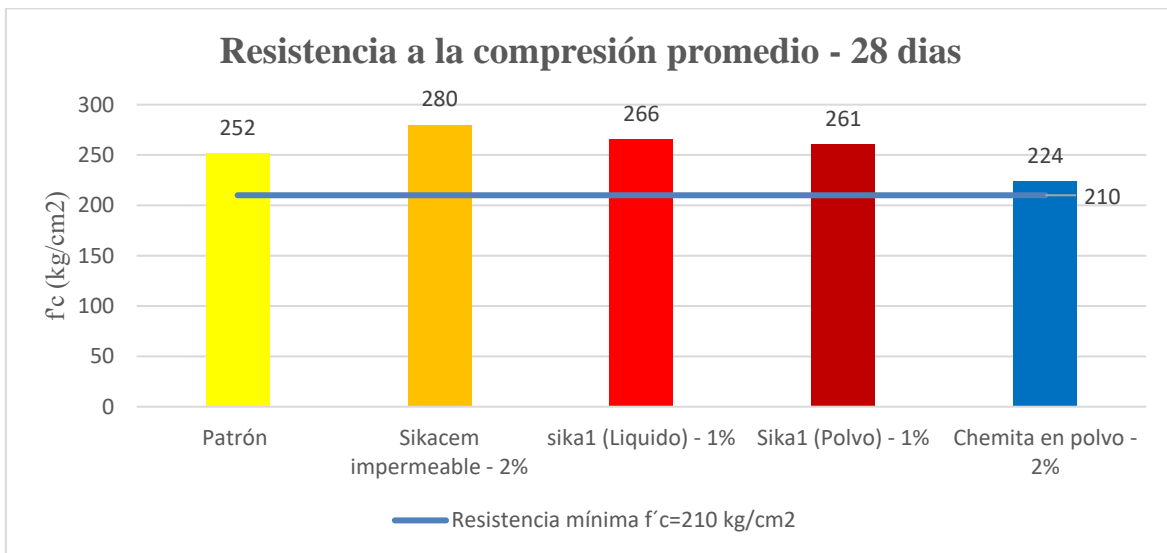
Resultados promedio de la resistencia a la compresión del concreto - 7 días.



Nota. Mostramos los valores a una edad de 7 días, teniendo un valor máximo de 217 kg/cm² con el 2% de aditivo Sikacem Impermeable.

Figura 12

Resultados promedio de la resistencia a la compresión del concreto - 28 días.



Nota. Mostramos los valores a una edad 28 días de curado, llegando a su resistencia máxima. Indicar que todos los concreto están por encima de lo requerido f'_c : 210 kg/cm². Con la

adición del 2% de aditivo Sikacem Impermeable es el que llega a mayor resistencia de 280 kg/cm², siendo el ideal si buscamos tener mejor resistencia en los concretos.

3.4 Velocidad de absorción del concreto

Tabla 26

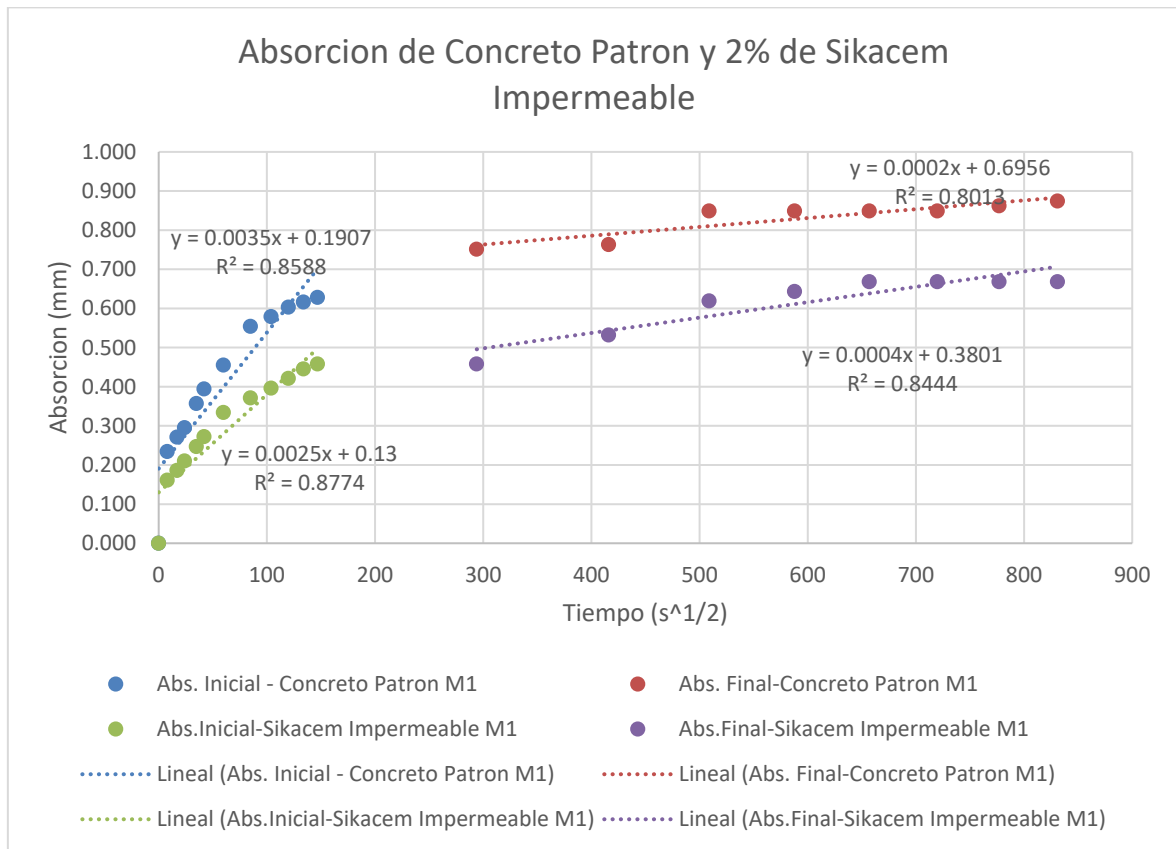
Velocidad de absorción de la Muestra 1 para el concreto patron y adicionando 2% de Sikacem Impermeable.

Tiempo (h)	Tiempo (seg 1/2)	Concreto Patron (mm)	2% Sikacem impermeable (mm)
0 min	0	0.000	0.000
1 min	8	0.234	0.161
5 min	17	0.271	0.186
10 min	24	0.295	0.210
20 min	35	0.357	0.247
30 min	42	0.394	0.272
1 hr	60	0.455	0.334
2 hr	85	0.554	0.371
3hr	104	0.579	0.396
4 hr	120	0.603	0.421
5 hr	134	0.616	0.445
6 hr	147	0.628	0.458
1 día	294	0.751	0.458
2 día	416	0.763	0.532
3 día	509	0.849	0.619
4 día	588	0.849	0.643
5 día	657	0.849	0.668
6 día	720	0.849	0.668
7 día	777	0.862	0.668
8 día	831	0.874	0.668

Nota. Se puede observar en la tabla los valores de la muestra M1 divididos en tiempo , concreto patron y el 2% sikacem impermeable , identificando su absorcion inicial que inicia desde el minuto 0 hasta las 6 horas y absorción final donde concluye desde el día 1 al día 8.

Figura 13

Representacion grafica de velocidad de absorción para las muestras M1 concreto patron y 2% de sikacem impermeable.



Nota. Se puede mostrar los resultados obtenidos una vez realizado el ensayo de velocidad de absorción para la muestra M1 que se realizo al concreto patron y el concreto adicionándole 2% de SikaCem Impermeable , donde se puede apreciar evidentemente la existencia una disminución de absorción en el concreto con aditivo en comparación a su concreto patron , evidenciandocce desde su absorción inicial , plasmado desde el minuto 0 hasta las 6 horas , donde finalmente se afirmar en su absorción final desde el día 1 al día 8.

Tabla 27

Velocidad de absorción de la Muestra 1 para el concreto patron y adicionando 1% Sika 1

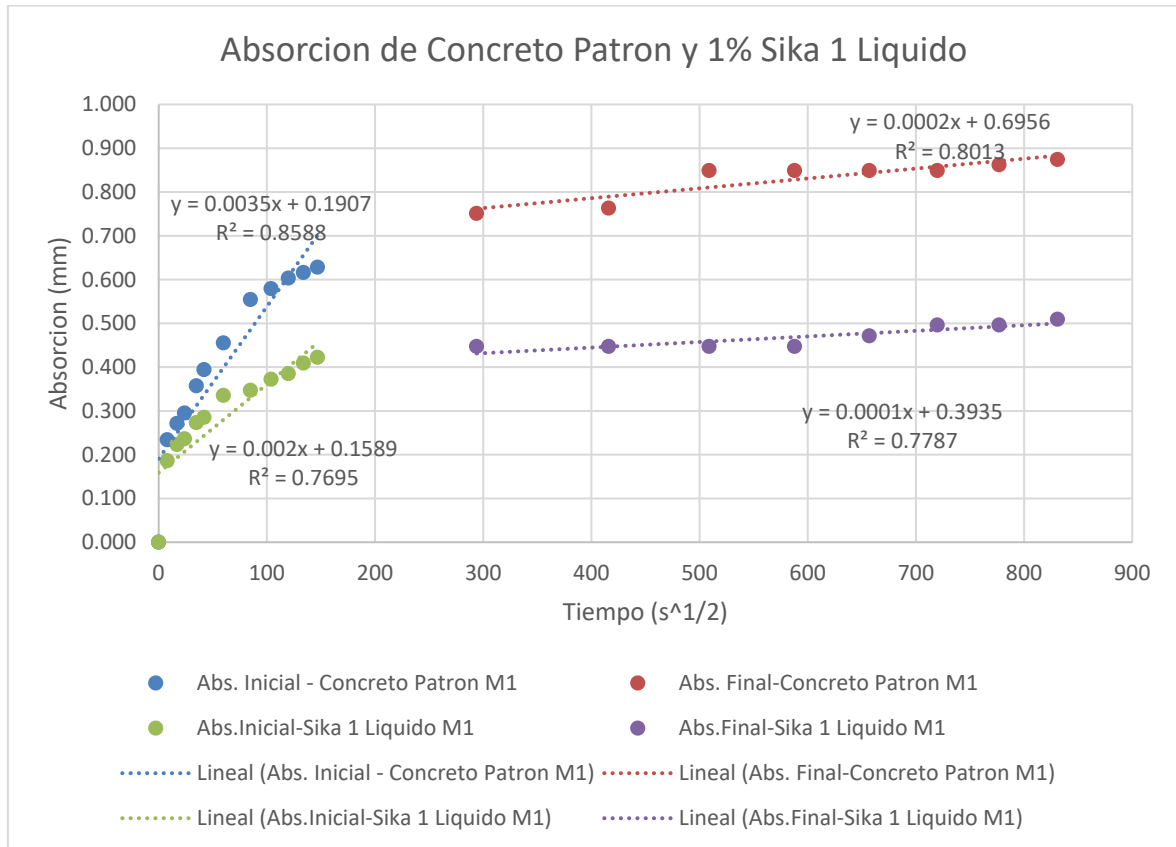
Liquido

Tiempo (h)	Tiempo (seg 1/2)	Concreto Patron (mm)	1% Sika 1 liquido (mm)
0 min	0	0.000	0.000
1 min	8	0.234	0.186
5 min	17	0.271	0.223
10 min	24	0.295	0.236
20 min	35	0.357	0.273
30 min	42	0.394	0.285
1 hr	60	0.455	0.335
2 hr	85	0.554	0.347
3hr	104	0.579	0.372
4 hr	120	0.603	0.385
5 hr	134	0.616	0.409
6 hr	147	0.628	0.422
1 día	294	0.751	0.447
2 día	416	0.763	0.447
3 día	509	0.849	0.447
4 día	588	0.849	0.447
5 día	657	0.849	0.471
6 día	720	0.849	0.496
7 día	777	0.862	0.496
8 día	831	0.874	0.509

Nota. Se puede observar en la tabla los valores de la muestra M1 divididos en tiempo , concreto patron y el 1% sika 1 liquido , identificando su absorcion inicial que inicia desde el minuto 0 hasta las 6 horas y absorción final donde concluye desde el día 1 al día 8.

Figura 14

Representacion grafica de velocidad de absorción para las muestra M1 concreto patron y 1% Sika 1 Liquido.



Nota. Se puede mostrar los resultados obtenidos una vez realizado el ensayo de velocidad de absorción para la muestra M1 que se realizo al concreto patron y el concreto adicionando 1% aditivo Sika 1 Liquido , donde se puede apreciar evidentemente la existencia una disminució en la absorción en el concreto con aditivo en comparación a su concreto patron, evidenciandoc desde su absorción inicial , plasmado desde el primer minuto hasta las 6 horas , donde finalmente se confirma en su absorción final desde el día 1 al día 8.

Tabla 28

Velocidad de absorción de la Muestra 1 para el concreto patron y adicionando 1% Sika 1

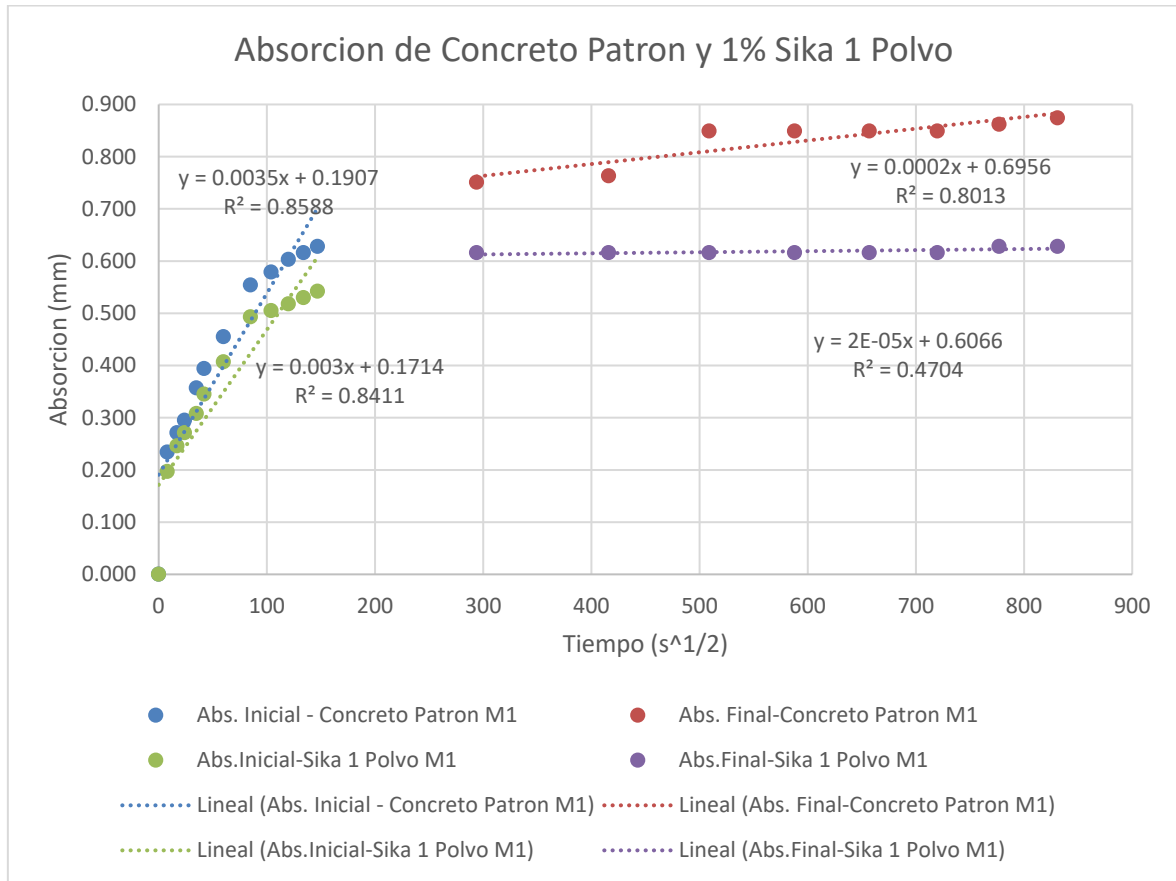
Polvo

Tiempo (h)	Tiempo (seg 1/2)	Concreto Patron (mm)	1% Sika 1 polvo (mm)
0 min	0	0.000	0.000
1 min	8	0.234	0.197
5 min	17	0.271	0.246
10 min	24	0.295	0.271
20 min	35	0.357	0.308
30 min	42	0.394	0.345
1 hr	60	0.455	0.407
2 hr	85	0.554	0.493
3hr	104	0.579	0.505
4 hr	120	0.603	0.518
5 hr	134	0.616	0.530
6 hr	147	0.628	0.542
1 día	294	0.751	0.616
2 día	416	0.763	0.616
3 día	509	0.849	0.616
4 día	588	0.849	0.616
5 día	657	0.849	0.616
6 día	720	0.849	0.616
7 día	777	0.862	0.628
8 día	831	0.874	0.628

Nota. Se puede observar en la tabla los valores de la muestra M1 divididos en tiempo , concreto patron y el 1% Sika 1 polvo , identificando su absorcion inicial que inicia desde el minuto 0 hasta las 6 horas y absorción final donde concluye desde el día 1 al día 8.

Figura 15

Representacion grafica de velocidad de absorción para las muestra M1 concreto patron y 1% Sika 1 polvo.



Nota. Se puede mostrar los resultados obtenidos una vez realizado el ensayo de velocidad de absorción para la muestra M1 que se realizo al concreto patron y el concreto adicionando 1% Sika 1 Polvo , donde se puede apreciar evidentemente la existencia de una disminución en la absorción en el concreto con aditivo en comparación a su concreto patron , evidenciandoc desde su absorción inicial , plasmado desde el primer minuto hasta las 6 horas , donde finalmente se consolida en su absorción final desde el día 1 al día 8.

Tabla 29

Velocidad de absorción de la Muestra 1 para el concreto patron y adicionando 2%

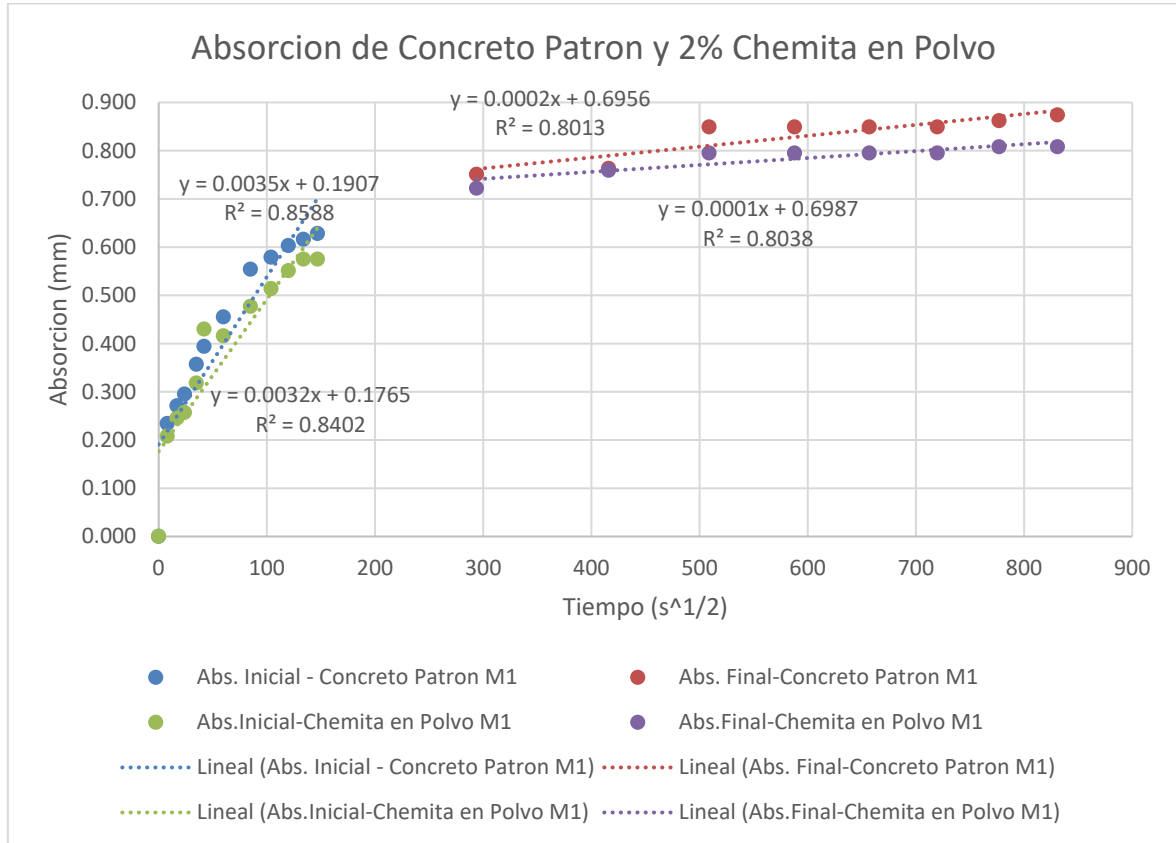
Chemita en Polvo.

Tiempo (h)	Tiempo (seg 1/2)	Concreto Patron (mm)	Chemita en polvo (mm)
0 min	0	0.000	0.000
1 min	8	0.234	0.208
5 min	17	0.271	0.245
10 min	24	0.295	0.257
20 min	35	0.357	0.318
30 min	42	0.394	0.430
1 hr	60	0.455	0.416
2 hr	85	0.554	0.477
3hr	104	0.579	0.514
4 hr	120	0.603	0.551
5 hr	134	0.616	0.575
6 hr	147	0.628	0.575
1 día	294	0.751	0.722
2 día	416	0.763	0.759
3 día	509	0.849	0.795
4 día	588	0.849	0.795
5 día	657	0.849	0.795
6 día	720	0.849	0.795
7 día	777	0.862	0.808
8 día	831	0.874	0.808

Nota. Se puede observar en la tabla los valores de la muestra M1 divididos en tiempo , concreto patron y el 2% chemita en polvo , identificando su absorcion inicial que inicia desde el minuto 0 hasta las 6 horas y absorción final donde concluye desde el día 1 al día 8.

Figura 16

Representacion grafica de velocidad de absorción para las muestra M1 concreto patron y 2% Chemita en Polvo.



Nota. Se puede mostrar los resultados obtenidos una vez realizado el ensayo de velocidad de absorción para la muestra M1 que se realizo al concreto patron y el concreto adicionándole 2% Chemita en Polvo , donde se puede apreciar evidentemente la existencia una disminución en la absorción en el concreto con aditivo en comparación a su concreto patron , evidenciandocce desde su absorción inicial , plasmado desde el primer minuto hasta las 6 horas , donde finalmente se consolida en su absorción final desde el día 1 al día 8.

Tabla 30

Velocidad de absorción de la Muestra 2 para el concreto patron y adicionándole 2%

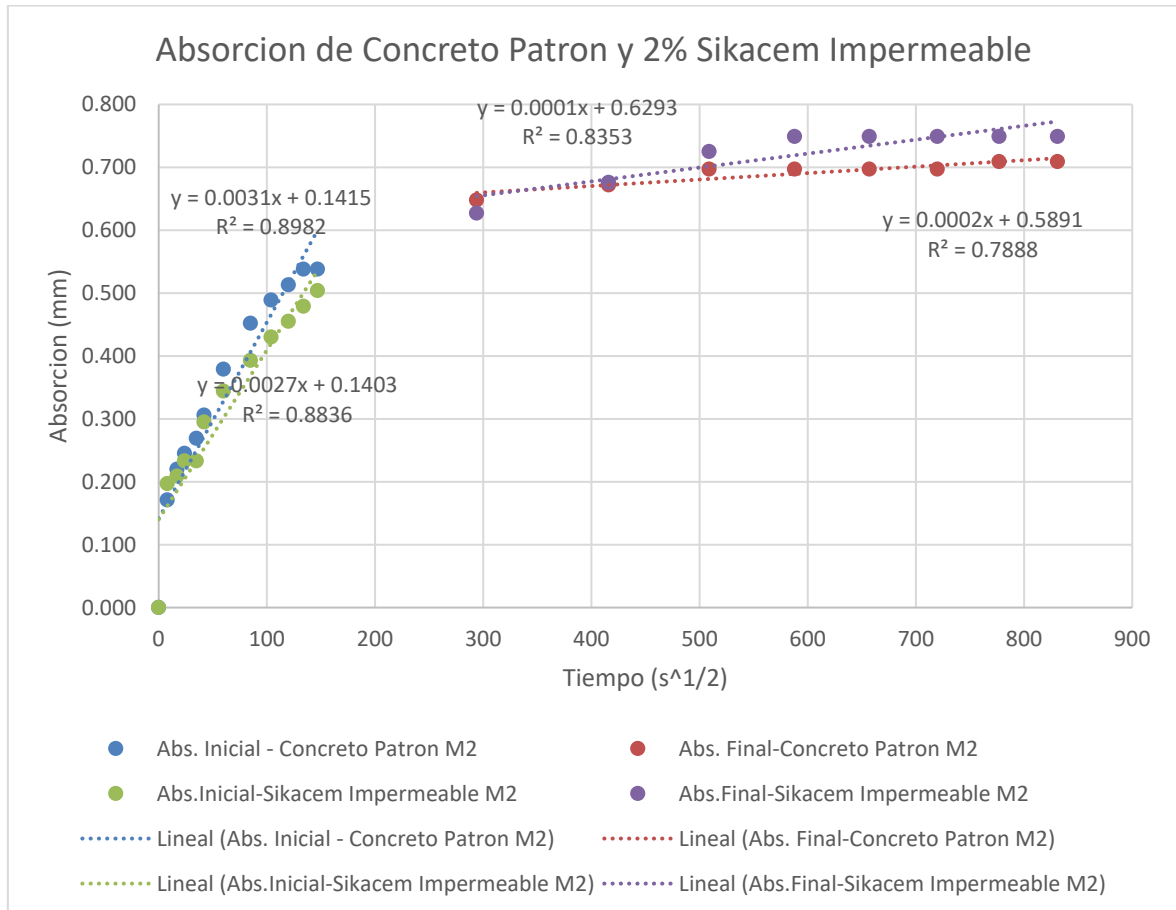
Sikacem Impermeable.

Tiempo (h)	Tiempo (seg 1/2)	Patron (mm)	2% Sikacem impermeable (mm)
0 min	0	0.000	0.000
1 min	8	0.171	0.197
5 min	17	0.220	0.209
10 min	24	0.245	0.233
20 min	35	0.269	0.233
30 min	42	0.306	0.295
1 hr	60	0.379	0.344
2 hr	85	0.452	0.393
3hr	104	0.489	0.430
4 hr	120	0.513	0.455
5 hr	134	0.538	0.479
6 hr	147	0.538	0.504
1 día	294	0.648	0.627
2 día	416	0.672	0.676
3 día	509	0.697	0.725
4 día	588	0.697	0.749
5 día	657	0.697	0.749
6 día	720	0.697	0.749
7 día	777	0.709	0.749
8 día	831	0.709	0.749

Nota. Se puede observar en la tabla los valores de la muestra M2 divididos en tiempo , concreto patron y el 2% sikacem impermeable , identificando su absorcion inicial que inicia desde el minuto 0 hasta las 6 horas y absorción final donde concluye desde el dia 1 al día 8.

Figura 17

Representacion grafica de velocidad de absorción para las muestra M2 concreto patron y 2% Sikacem Impermeable.



Nota. Se puede mostrar los resultados obtenidos una vez realizado el ensayo de velocidad de absorción para la muestra M2 que se realizo al concreto patron y el concreto adicionándole 2% Sikacem Impermeable , donde se puede apreciar evidentemente que existe una disminucion en la absorción en el concreto con aditivo en comparación a su concreto patron , evidenciando desde su absorción inicial , plasmado desde el primer minuto hasta las 6 horas , donde finalmente se consolida en su absorción final desde el día 1 al día 8.

Tabla 31

Velocidad de absorción de la Muestra 2 para el concreto patron y adicionando 1% Sika 1

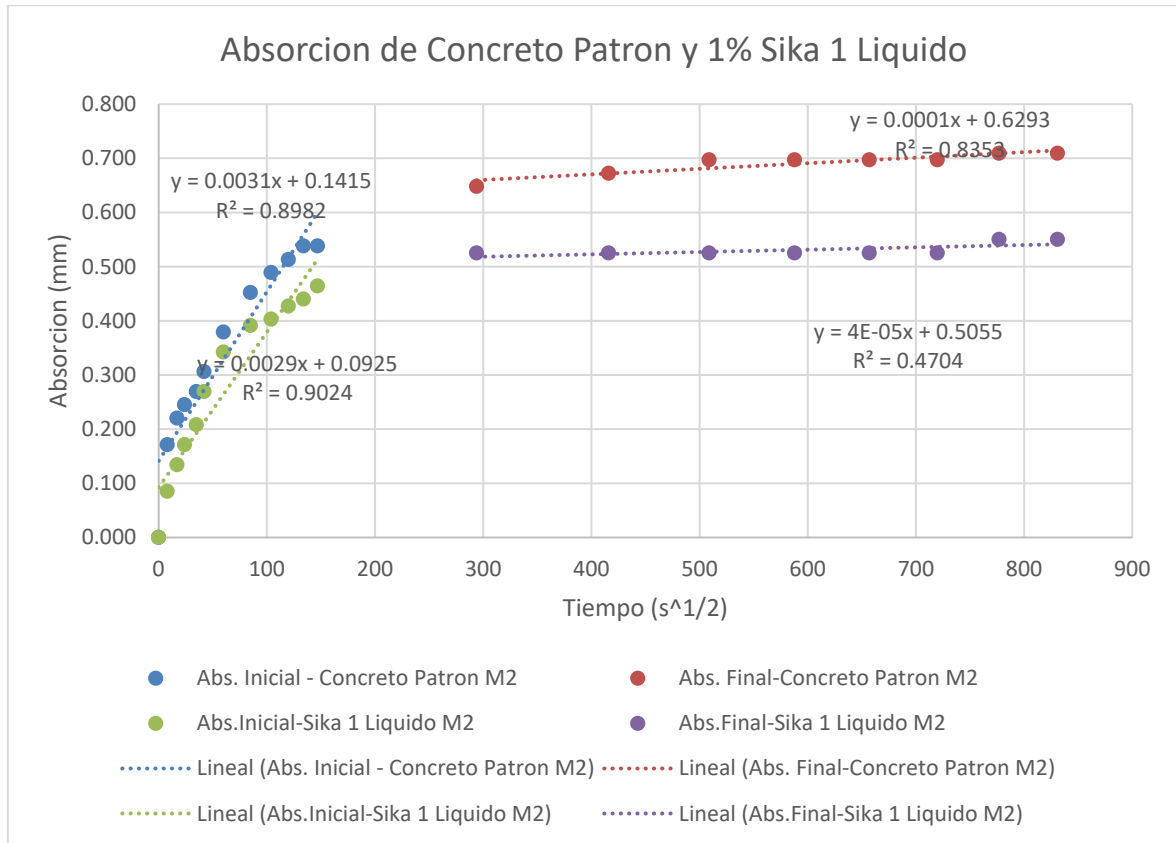
Liquido

Tiempo (h)	Tiempo (seg 1/2)	Patron (mm)	1% Sika 1 liquido (mm)
0 min	0	0.000	0.000
1 min	8	0.171	0.085
5 min	17	0.220	0.134
10 min	24	0.245	0.171
20 min	35	0.269	0.208
30 min	42	0.306	0.269
1 hr	60	0.379	0.342
2 hr	85	0.452	0.391
3hr	104	0.489	0.403
4 hr	120	0.513	0.427
5 hr	134	0.538	0.440
6 hr	147	0.538	0.464
1 día	294	0.648	0.525
2 día	416	0.672	0.525
3 día	509	0.697	0.525
4 día	588	0.697	0.525
5 día	657	0.697	0.525
6 día	720	0.697	0.525
7 día	777	0.709	0.550
8 día	831	0.709	0.550

Nota. Se puede observar en la tabla los valores de la muestra M2 divididos en tiempo , concreto patron y el 1% zika 1 liquido , identificando su absorcion inicial que inicia desde el minuto 0 hasta las 6 horas y absorción final donde concluye desde el dia 1 al día 8.

Figura 18

Representacion grafica de velocidad de absorción para las muestra M2 concreto patron y 1% Sika 1 Liquido.



Nota. Se puede mostrar los resultados obtenidos una vez realizado el ensayo de velocidad de absorción para la muestra M2 que se realizo al concreto patron y el concreto adicionando 1% Sika 1 liquido , donde se puede apreciar evidentemente existe una disminución en la absorción en el concreto con aditivo en comparación a su concreto patron , evidenciandose desde su absorción inicial , plasmado desde el minuto 0 hasta las 6 horas , donde finalmente se consolida en su absorción final desde el día 1 al día 8.

Tabla 32

Velocidad de absorción de la Muestra 2 para el concreto patron y adicionando 1% Sika 1

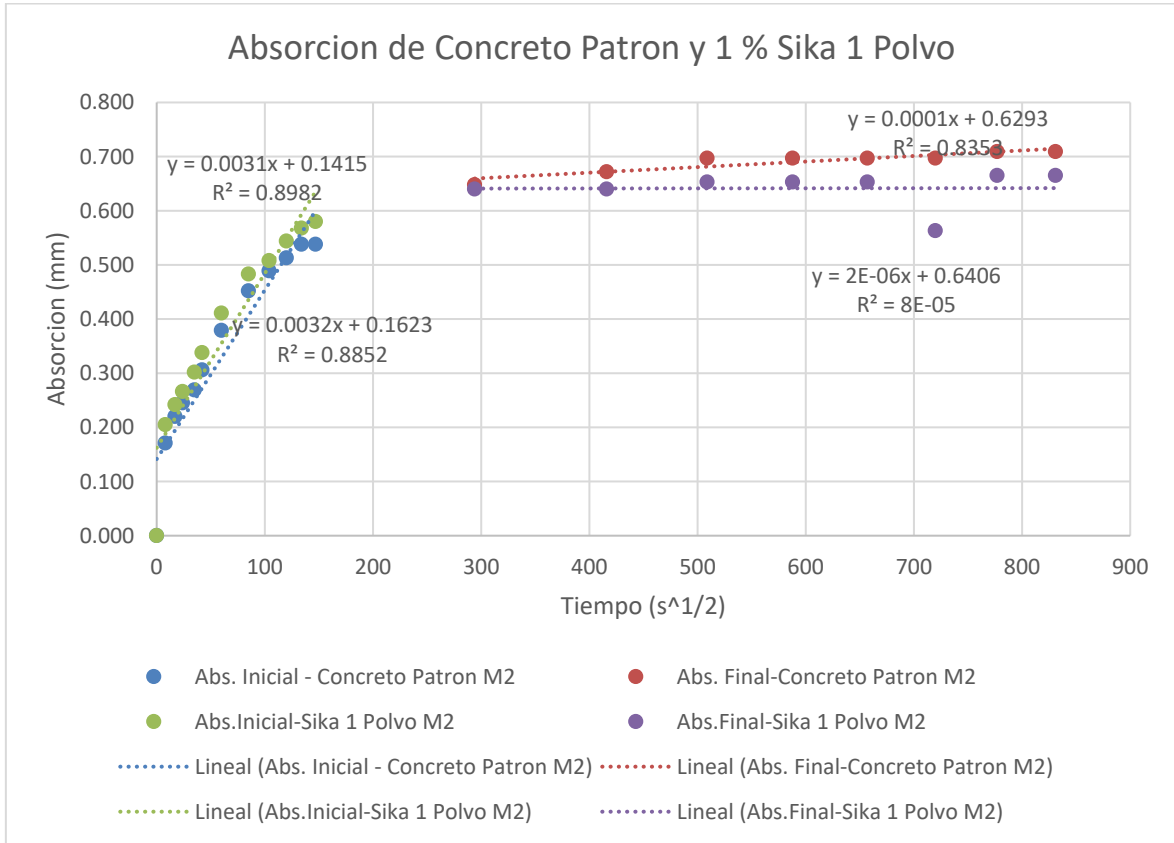
Polvo

Tiempo (h)	Tiempo (seg 1/2)	Patron (mm)	Sika 1 polvo (mm)
0 min	0	0.000	0.000
1 min	8	0.171	0.205
5 min	17	0.220	0.242
10 min	24	0.245	0.266
20 min	35	0.269	0.302
30 min	42	0.306	0.338
1 hr	60	0.379	0.411
2 hr	85	0.452	0.483
3hr	104	0.489	0.508
4 hr	120	0.513	0.544
5 hr	134	0.538	0.568
6 hr	147	0.538	0.580
1 día	294	0.648	0.640
2 día	416	0.672	0.640
3 día	509	0.697	0.653
4 día	588	0.697	0.653
5 día	657	0.697	0.653
6 día	720	0.697	0.563
7 día	777	0.709	0.665
8 día	831	0.709	0.665

Nota. Se puede observar en la tabla los valores de la muestra M2 divididos en tiempo , concreto patron y el 1% Sika 1 polvo , identificando su absorcion inicial que inicia desde el minuto 0 hasta las 6 horas y absorción final donde concluye desde el día 1 al día 8.

Figura 19

Representacion grafica de velocidad de absorción para las muestra M2 concreto patron y 1% Sika 1 Polvo.



Nota. Se puede mostrar los resultados obtenidos una vez realizado el ensayo de velocidad de absorción para la muestra M2 que se realizo al concreto patron y el concreto adicionando 1% Sika 1 Polvo , donde se puede apreciar evidentemente existe una disminución en la absorción en el concreto con aditivo en comparación a su concreto patron , evidenciandose desde su absorción inicial , plasmado desde el primer minuto hasta las 6 horas , donde finalmente se confirma en su absorción final desde el día 1 al día 8.

Tabla 33

Velocidad de absorción de la Muestra 2 para el concreto patron y adicionando 2%

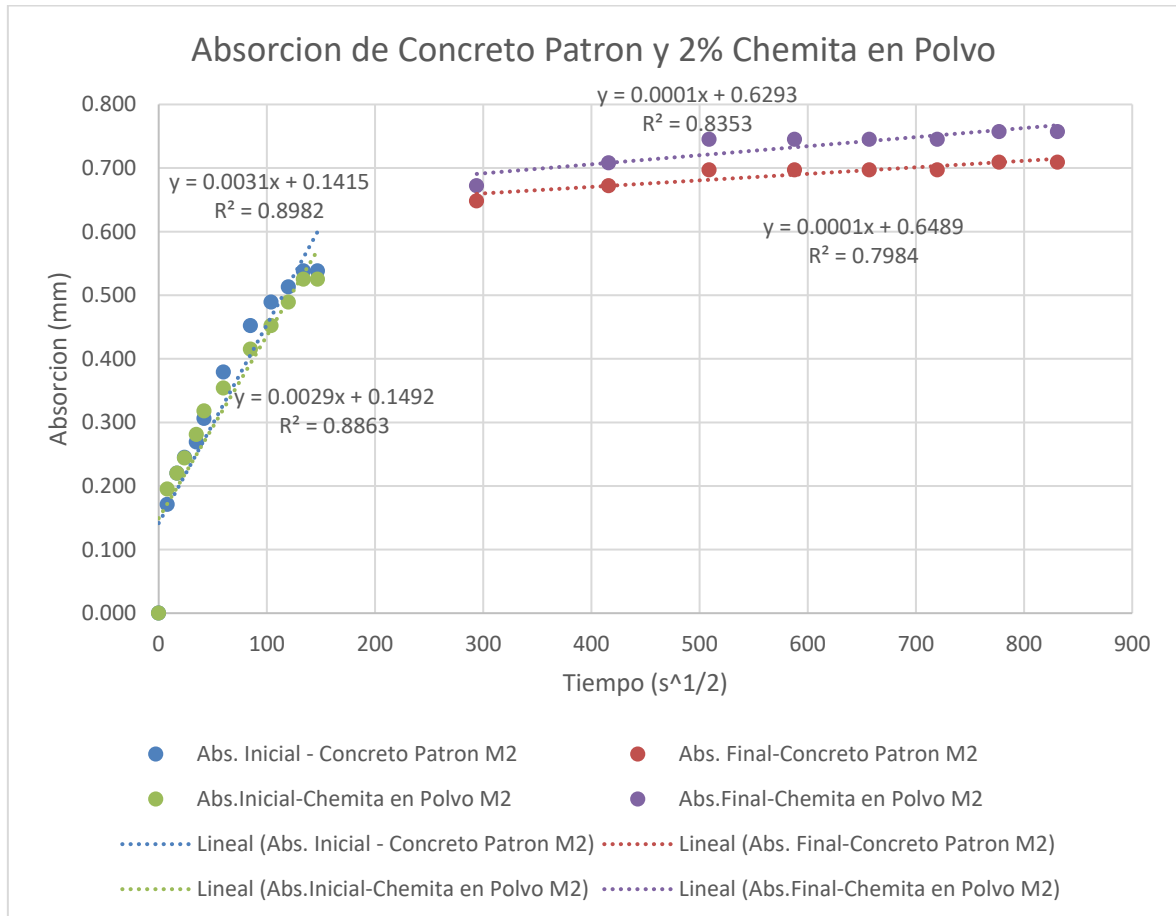
Chemita en Polvo.

Tiempo (h)	Tiempo (seg 1/2)	Patron (mm)	Chemita en polvo (mm)
0 min	0	0.000	0.000
1 min	8	0.171	0.195
5 min	17	0.220	0.220
10 min	24	0.245	0.244
20 min	35	0.269	0.281
30 min	42	0.306	0.318
1 hr	60	0.379	0.354
2 hr	85	0.452	0.415
3hr	104	0.489	0.452
4 hr	120	0.513	0.489
5 hr	134	0.538	0.525
6 hr	147	0.538	0.525
1 día	294	0.648	0.672
2 día	416	0.672	0.708
3 día	509	0.697	0.745
4 día	588	0.697	0.745
5 día	657	0.697	0.745
6 día	720	0.697	0.745
7 día	777	0.709	0.757
8 día	831	0.709	0.757

Nota. Se puede observar en la tabla los valores de la muestra M2 divididos en tiempo , concreto patron y el 2% chemita en polvo , identificando su absorcion inicial que inicia desde el minuto 0 hasta las 6 horas y absorción final donde concluye desde el día 1 al día 8.

Figura 20

Representacion grafica de velocidad de absorción para las muestra M2 concreto patron y 2% Chemitita en Polvo.



Nota. Se puede mostrar los resultados obtenidos una vez realizado el ensayo de velocidad de absorción para la muestra M2 que se realizo al concreto patron y el concreto adicionando 2% Chemitita en Polvo , donde se puede apreciar evidentemente la existencia una disminución en la absorción en el concreto con aditivo en comparación a su concreto patron, evidenciandose desde su absorción inicial , plasmado desde el primer minuto hasta las 6 horas , donde finalmente se consolida en su absorción final desde el día 1 al día 8.

Tabla 34

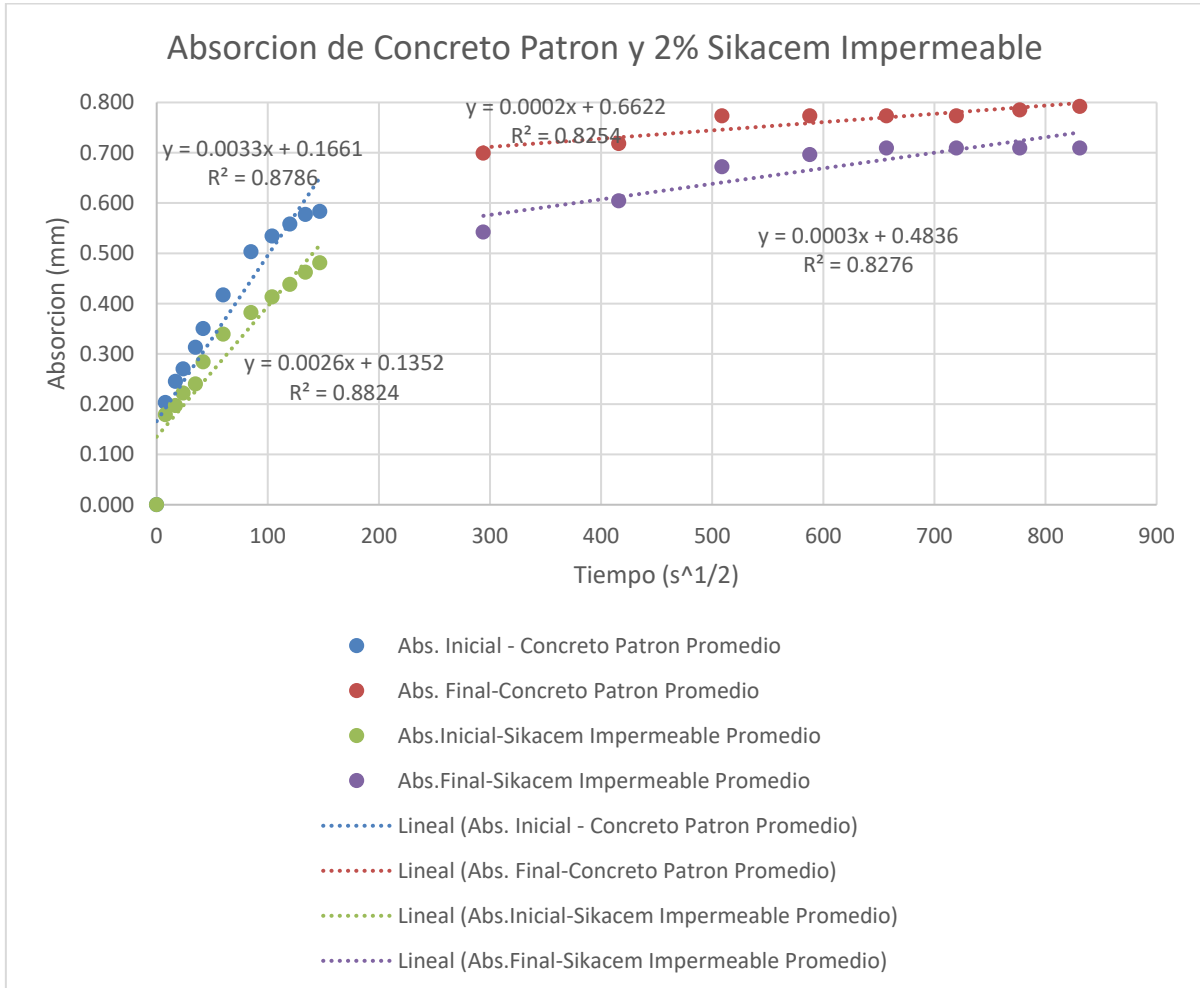
Velocidad de absorción promedio para el concreto patron y adicionando 2% Sikacem impermeable.

Tiempo (h)	Tiempo (seg 1/2)	Patron (mm)	Sikacem Impermeable (mm)
0 min	0	0.000	0.000
1 min	8	0.203	0.179
5 min	17	0.245	0.197
10 min	24	0.270	0.222
20 min	35	0.313	0.240
30 min	42	0.350	0.284
1 hr	60	0.417	0.339
2 hr	85	0.503	0.382
3hr	104	0.534	0.413
4 hr	120	0.558	0.438
5 hr	134	0.577	0.462
6 hr	147	0.583	0.481
1 día	294	0.699	0.542
2 día	416	0.718	0.604
3 día	509	0.773	0.672
4 día	588	0.773	0.696
5 día	657	0.773	0.709
6 día	720	0.773	0.709
7 día	777	0.785	0.709
8 día	831	0.792	0.709

Nota. Se puede observar en la tabla los valores de la muestra promedio divididos en tiempo, concreto patron y el 2% Sikacem impermeable, identificando su absorcion inicial que inicia desde el minuto 0 hasta las 6 horas y absorción final donde concluye desde el día 1 al día 8.

Figura 21

Representacion grafica de velocidad de absorción para la muestra promedio de concreto patron y 2% Sikacem Impermeable.



Nota. Se puede mostrar los resultados obtenidos una vez realizado el ensayo de velocidad de absorción para la muestra promedio que se realizo al concreto patron y el concreto adicionando 2% Sikacem Impermeable , donde se puede apreciar evidentemente la existencia una disminución en la absorción en el concreto con aditivo en comparación a su concreto patron , evidenciandocce desde su absorción inicial , plasmado desde el primer minuto hasta las 6 horas , donde finalmente se consolida en su absorción final desde el día 1 al día 8.

Tabla 35

Velocidad de absorción promedio para el concreto patron y adicionando 1% Sika 1

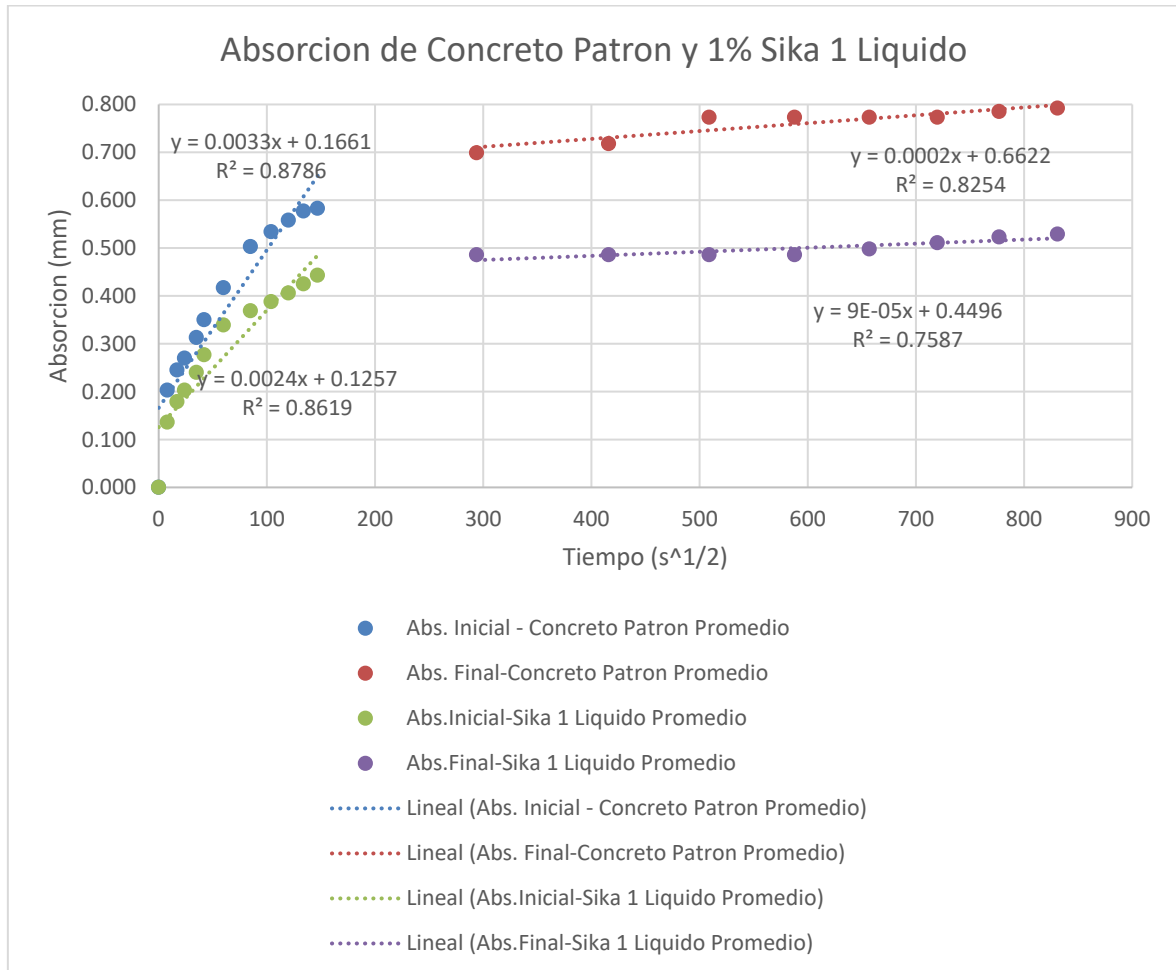
Liquido.

Tiempo (h)	Tiempo (seg 1/2)	Patron (mm)	1 %Sika 1 liquido (mm)
0 min	0	0.000	0.000
1 min	8	0.203	0.136
5 min	17	0.245	0.179
10 min	24	0.270	0.203
20 min	35	0.313	0.240
30 min	42	0.350	0.277
1 hr	60	0.417	0.339
2 hr	85	0.503	0.369
3hr	104	0.534	0.388
4 hr	120	0.558	0.406
5 hr	134	0.577	0.425
6 hr	147	0.583	0.443
1 día	294	0.699	0.486
2 día	416	0.718	0.486
3 día	509	0.773	0.486
4 día	588	0.773	0.486
5 día	657	0.773	0.498
6 día	720	0.773	0.511
7 día	777	0.785	0.523
8 día	831	0.792	0.529

Nota. Se puede observar en la tabla los valores de la muestra promedio divididos en tiempo, concreto patron y el 1% sika 1 liquido, identificando su absorcion inicial que inicia desde el minuto 0 hasta las 6 horas y absorción final donde concluye desde el día 1 al día 8.

Figura 22

Representacion grafica de velocidad de absorción para la muestra promedio de concreto patron y 1% Sika 1 Liquido.



Nota. Se puede mostrar los resultados obtenidos una vez realizado el ensayo de velocidad de absorción para la muestra promedio que se realizo al concreto patron y el concreto adicionando 1% Sika 1 Liquido , donde se puede apreciar evidentemente el deceso en la absorción en el concreto con aditivo en comparación a su concreto patron , evidenciandocoe desde su absorción inicial, plasmado desde el minuto 0 hasta las 6 horas , donde finalmente se consolida en su absorción final desde el día 1 al día 8.

Tabla 36

Velocidad de absorción promedio para el concreto patron y adicionando 1% Sika 1

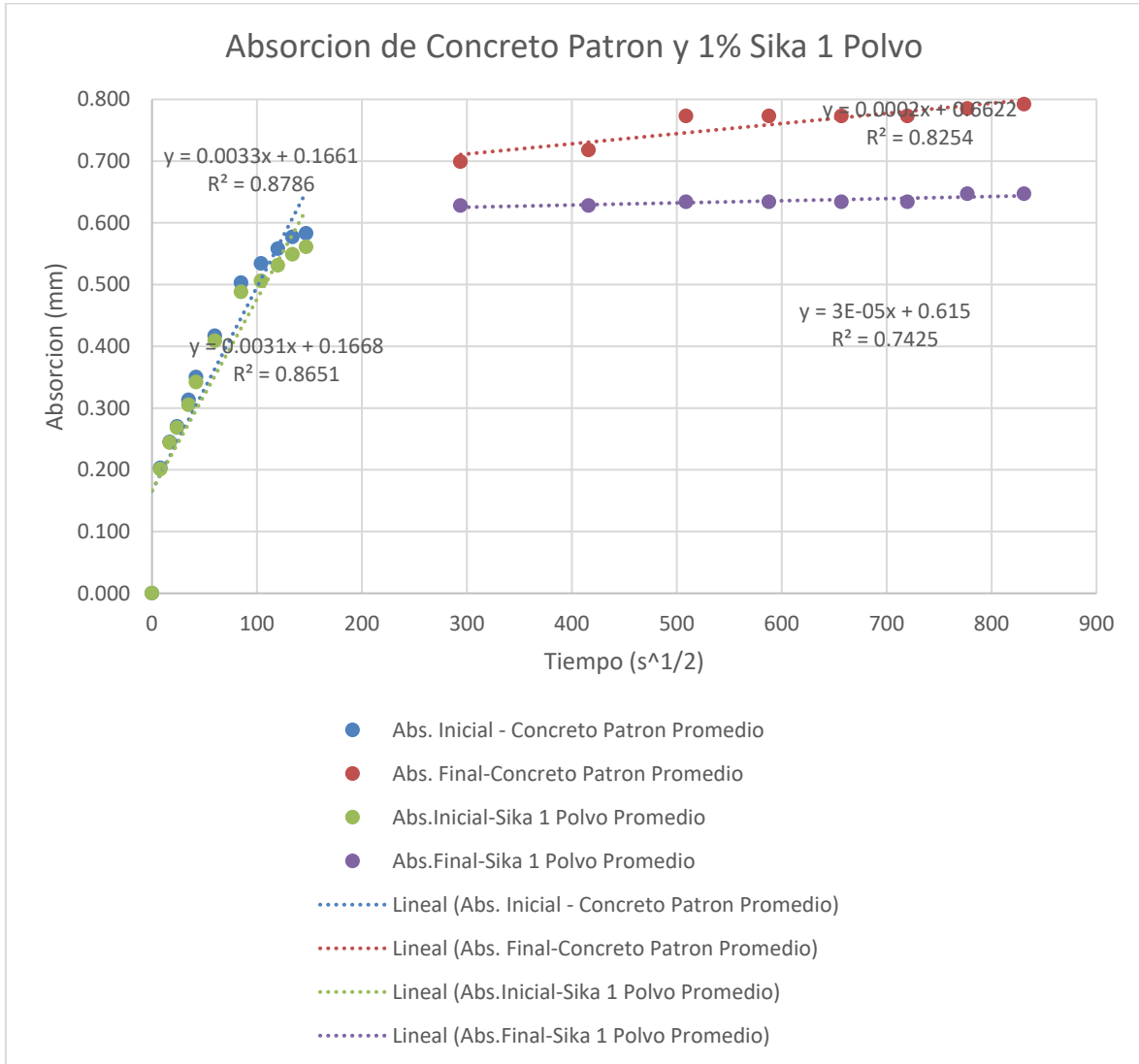
Polvo.

Tiempo (h)	Tiempo (seg 1/2)	Patron (mm)	1% Sika 1 polvo (mm)
0 min	0	0.000	0.000
1 min	8	0.203	0.201
5 min	17	0.245	0.244
10 min	24	0.270	0.268
20 min	35	0.313	0.305
30 min	42	0.350	0.342
1 hr	60	0.417	0.409
2 hr	85	0.503	0.488
3hr	104	0.534	0.506
4 hr	120	0.558	0.531
5 hr	134	0.577	0.549
6 hr	147	0.583	0.561
1 día	294	0.699	0.628
2 día	416	0.718	0.628
3 día	509	0.773	0.634
4 día	588	0.773	0.634
5 día	657	0.773	0.634
6 día	720	0.773	0.634
7 día	777	0.785	0.647
8 día	831	0.792	0.647

Nota. Se puede observar en la tabla los valores de la muestra promedio divididos en tiempo , concreto patron y el 1% sika 1 polvo , identificando su absorcion inicial que inicia desde el minuto 0 hasta las 6 horas y absorción final donde concluye desde el día 1 al día 8.

Figura 23

Representacion grafica de velocidad de absorción para la muestra promedio de concreto patron y Sika 1 Polvo.



Nota. Se puede mostrar los resultados obtenidos una vez realizado el ensayo de velocidad de absorción para la muestra promedio que se realizo al concreto patron y el concreto adicionando 1% Sika 1 Polvo , donde se puede apreciar evidentemente existe una disminucion en la absorción en el concreto con aditivo en comparación a su concreto patron , evidenciandose desde su absorción inicial , plasmado desde el minuto 0 hasta las 6 horas , donde finalmente se consolida en su absorción final desde el día 1 al día 8.

Tabla 37

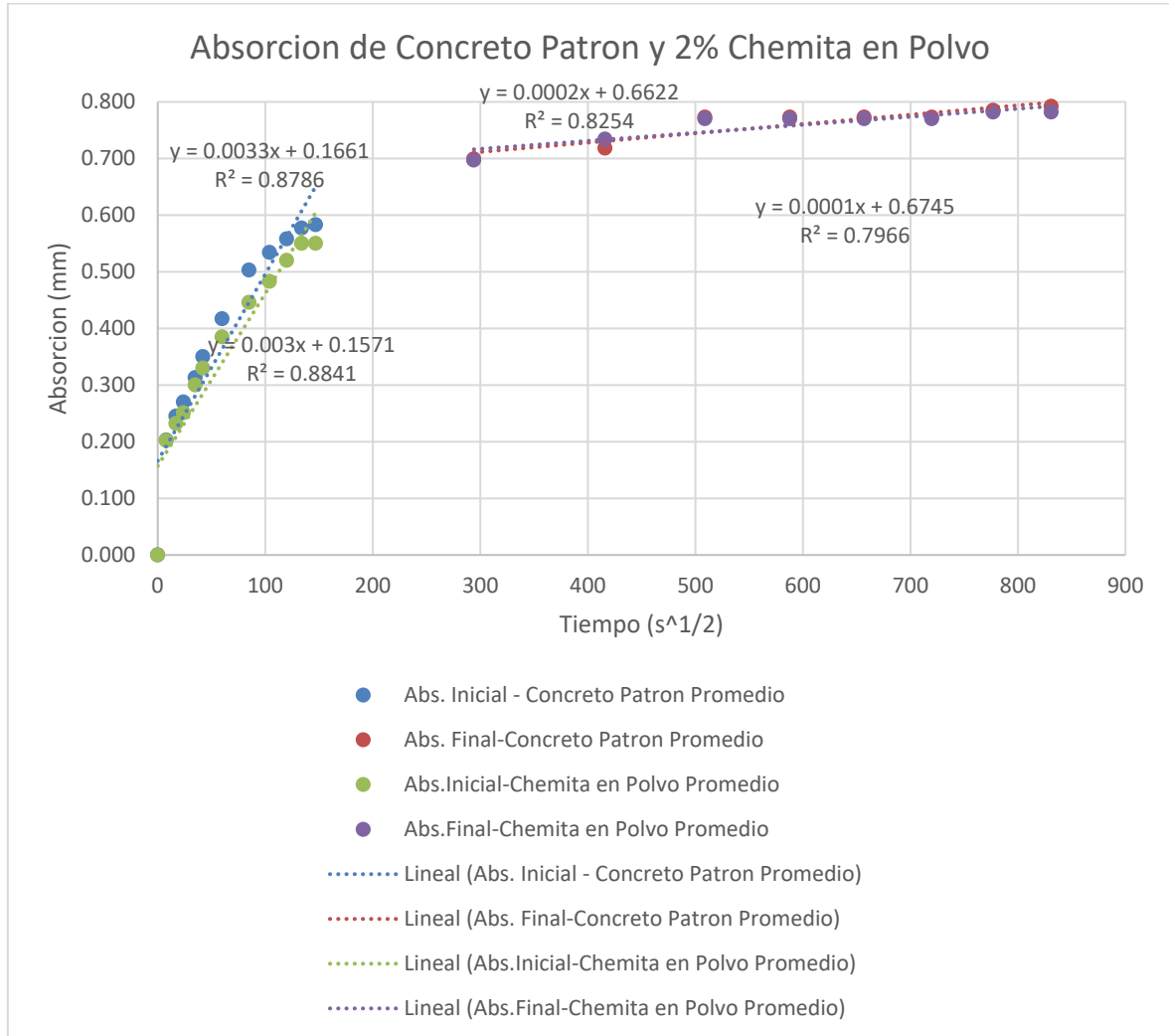
Velocidad de absorción promedio para el concreto patron y adicionando 2% chemita en polvo.

Tiempo (h)	Tiempo (seg 1/2)	Patron (mm)	Chemita en polvo (mm)
0 min	0	0.000	0.000
1 min	8	0.203	0.202
5 min	17	0.245	0.232
10 min	24	0.270	0.251
20 min	35	0.313	0.300
30 min	42	0.350	0.330
1 hr	60	0.417	0.385
2 hr	85	0.503	0.446
3hr	104	0.534	0.483
4 hr	120	0.558	0.520
5 hr	134	0.577	0.550
6 hr	147	0.583	0.550
1 día	294	0.699	0.697
2 día	416	0.718	0.734
3 día	509	0.773	0.770
4 día	588	0.773	0.770
5 día	657	0.773	0.770
6 día	720	0.773	0.770
7 día	777	0.785	0.782
8 día	831	0.792	0.782

Nota. Se puede observar en la tabla los valores de la muestra promedio divididos en tiempo, concreto patron y el 2% chemita en polvo, identificando su absorcion inicial que inicia desde el minuto 0 hasta las 6 horas y absorción final donde concluye desde el día 1 al día 8.

Figura 24

Representacion grafica de velocidad de absorción para la muestra promedio de concreto patron y 2% Chemita en Polvo.



Nota. Se puede mostrar los resultados obtenidos una vez realizado el ensayo de velocidad de absorción para la muestra promedio que se realizó al concreto patron y el concreto con adicionando 2% Chemita en Polvo, donde se puede apreciar evidentemente la existencia una disminución en la absorción en el concreto con aditivo en comparación a su concreto patron, evidenciándose desde su absorción inicial, plasmado desde el minuto 0 hasta las 6 horas, donde finalmente se confirma en su absorción final desde el día 1 al día 8.

3.5 Análisis de costos beneficios con adición de aditivos permeabilizantes

Tabla 39

Costo unitario por 1 m³ – Patrón

CONCRETO PATRON F'C=210 KG/CM2 - PATRÓN				
Materiales	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
CEMENTO PORTLAND TIPO I	bol	9.1059	24.90	226.74
AGUA	m3	0.2377	5.00	1.19
AGREGADO FINO	m3	0.5922	40.00	23.69
AGREGADO GRUESO	m3	0.9796	60.00	58.77
Total por m3				310.39

Nota. Se puede observar en la tabla el valor del costo unitario de concreto fc: 210 kg/cm² muestra patrón llegando a S/. 310.39 soles por m³.

Tabla 40

Costo unitario por 1 m³ – Sikacem Impermeable

CONCRETO PATRON F'C=210 KG/CM2 + SIKACEM IMPERMEABLE (2%)				
Materiales	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
CEMENTO PORTLAND TIPO I	bol	9.1059	24.90	226.74
AGUA	m3	0.2377	5.00	1.19
AGREGADO FINO	m3	0.5922	40.00	23.69
AGREGADO GRUESO	m3	0.9796	60.00	58.77
SIKACEM IMPERMEABLE	Lts	7.7400	11.25	87.08
Total por m3				396.71

Nota. Se puede observar en la tabla el valor del costo unitario de concreto fc: 210 kg/cm² adicionando aditivo Sikacem Impermeable llegando a S/. 396.71 soles por m³.

Tabla 41

Costo unitario por 1 m³ – Sika 1 Liquido

CONCRETO PATRON F'C=210 KG/CM2 + SIKA 1 - LIQUIDO (1%)				
Materiales	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
CEMENTO PORTLAND TIPO I	bol	9.1059	24.90	226.74
AGUA	m3	0.2377	5.00	1.19
AGREGADO FINO	m3	0.5826	40.00	23.30
AGREGADO GRUESO	m3	0.9796	60.00	58.77
SIKA 1 - LIQUIDO	Lts	3.8700	7.43	28.75
Total por m3				338.76

Nota: Se puede observar en la tabla el valor del costo unitario de concreto fc: 210 kg/cm² adicionando aditivo Sika -1 Liquido llegando a S/. 338.76 soles por m³.

Tabla 42

Costo unitario por 1 m³ – Sika 1 Polvo

CONCRETO PATRON F'C=210 KG/CM2 + SIKA 1 - POLVO (1%)				
Materiales	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
CEMENTO PORTLAND TIPO I	bol	9.1059	24.90	226.74
AGUA	m3	0.2377	5.00	1.19
AGREGADO FINO	m3	0.5922	40.00	23.69
AGREGADO GRUESO	m3	0.9796	60.00	58.77
SIKA 1 - POLVO	kg	0.6150	6.50	4.00
Total, por m3				314.38

Nota. Se puede observar en la tabla el valor del costo unitario de concreto fc: 210 kg/cm² adicionando aditivo Sika -1 en Polvo llegando a S/. 314.38 soles por m³.

Tabla 43

Costo unitario por 1 m³ – Sika 1 Polvo

CONCRETO PATRON F'C=210 KG/CM2 + CHEMITA EN POLVO (2%)				
Materiales	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
CEMENTO PORTLAND TIPO I	bol	9.1059	24.90	226.74
AGUA	m3	0.2377	5.00	1.19
AGREGADO FINO	m3	0.5922	40.00	23.69
AGREGADO GRUESO	m3	0.9796	60.00	58.77
CHEMITA EN POLVO	kg	1.2300	6.50	8.00
Total, por m3				318.38

Nota. Se puede observar en la tabla el valor del costo unitario de concreto fc: 210 kg/cm² adicionando aditivo Chemita en polvo llegando a S/. 318.38 soles por m³.

Tabla 44

Resumen de Costo Unitario de muestra Patrón y con aditivos

Aditivo reductor	P.U. por m ³
Patrón	310.39
Sika 1 - Liquido (1%)	338.76
Sika 1 - Polvo (1%)	314.38
Sikacem Impermeable (2%)	396.71
Chemita en polvo(2%)	318.38

Nota. Se puede observar en la tabla el valor del costo unitario de concreto fc: 210 kg/cm², con la muestra patrón y adicionando los aditivos, quien a su vez el costo menor llegando a S/. 318.38 soles por m³, con el aditivo SIKA 1 – POLVO con 1% de aditivo.

Se hace la evaluación de los 4 aditivos reductores de permeabilidad y se determina el más adecuado en su costo veneficio y aplicar en el concreto para elementos estructurales.

Sika 1 - Polvo es un aditivo impermeabilizante para concretos y morteros, se puede utilizar en tarrajeos de paredes interiores y exteriores, pisos, sótanos, piscinas, canales, estanques de agua, túneles, tanques, bloques de cemento, entre otros. Asegurando la impermeabilidad del

concreto y mortero, además; impide la eflorescencia salitrosas y el caliche en los concretos y finalmente evita las formaciones musgosas y fugosas.

Finalmente se define que este esté aditivo es el apropiado en costos y beneficio, por tal razón que, al usar poco aditivo será menor el costo, pero tendremos ventajas como: mejor acabado aumentando sus características mecánicas tal como: trabajabilidad, durabilidad, resistencia a la compresión y flexión en todas las edades, resistencia al salitre, sulfatos y cloruros, además disminuye la contracción.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Los datos obtenidos por el ensayo de resistencia a la compresión del concreto patron y del concreto con aditivo Sikacem Impermeable al 2%, Sika 1 – Liquido al 1%, Sika 1 – Polvo al 1% y Chemita en polvo al 2%, los cuales fueron analizados haciendo uso de la normativa ASTM C39/C39M-NTP 339.034 garantizando el proceso y la manera correcta para poder obtener valores confiables; de tal manera, se ejecuto un diseño de mezcla de 210 kg/cm^2 , donde se realizo ensayo de ropturas a los 3, 7 y 28 días, haciendo un total de 45 probetas cilíndricas que se someterán a un ensayo de roptura, 9 probetas para patron, 9 probetas con 2% de aditivo Sikacem Impermeable, 9 probetas con 1% de aditivo Sika 1 – Liquido, 9 probetas con 1% de aditivo Sika 1 – Polvo y 9 probetas con 2% de aditivo Chemita en polvo, una vez cumplido los 28 días de curado se realizo la roptura de concreto para identificar la resistencia a la compresión obteniendo como resultados para Sikacem Impermeable adicionándole 2% llega a 280 kg/cm^2 , Sika 1 liquido adicionándole 1% llega a 266 kg/cm^2 , Sika 1 polvo adicionándole 1% llega a 261 kg/cm^2 y Chemita en polvo adicionándole 2% llega a 224 kg/cm^2 , todo con un concreto patron 252 kg/cm^2 , donde se puede identificar que las resistencias son mayores al concreto patron, obteniendo con mayor valor la adición de 2% de sikacem impermeable con 280 kg/cm^2 , donde Sota (2019), nos indica que al adicionar el aditivo impermeabilizante Sika 1 en cantidades de 1%, 3% y 5%, las cuales son ensayadas a las edades de 7, 14 y 28 días con 120 testigos para el ensayo de resistencia a la compresión teniendo como resultado que, a los 7 días llega a su máxima resistencia a compresión de los especímenes “patrón” a $f'_c=162.50 \text{ kg/cm}^2$. A los 14 días llega a su máxima resistencia a compresión con 3% de aditivo llegando a $f'_c=241.37 \text{ kg/cm}^2$ y a los 28 días llega su máxima resistencia a compresión con 3% de aditivo llegando a $f'_c=296.72 \text{ kg/cm}^2$ aumentando 41.29% de la resistencia de diseño.

De tal forma Benites & Moreno (2018), nos indica que sus resultados obtenidos en su tesis indican que el aditivo Sika 1 Liquido influye de manera positiva en la resistencia a la compresión del concreto de manera que estas especímenes se evalúan en las edades de 7, 14, 28 con una proporción de adición de aditivo con 2%, 3% y 4% respectivamente. Teniendo como resultado que a una edad de 7 días con un porcentaje de 2% está llegando a una resistencia máxima de $f'c=186 \text{ kg/cm}^2$, por otro lado se tiene el resultado a los 14 días con una adición de aditivo 2% llegando a una resistencia máxima de $f'c=229 \text{ kg/cm}^2$ y finalmente se obtiene el resultado a los 28 días con un 2% de adición de aditivo llegando a una resistencia máxima de $f'c=243 \text{ kg/cm}^2$. Dando como conclusión que este aditivo Sika 1 Liquido en una proporción de 2% respecto al peso del cemento tiene una mejor influencia en la resistencia a la compresión del concreto.

Con respecto al trabajo de Castañeda (2021), en su investigación hace el uso del aditivo Sikacem Impermeable con una proporción del 2% y 3%, evaluados a los 7, 14 y 28 días de curado, mostrando cada uno con sus resultados, de tal forma mostrar la mayor resistencia a la compresión del concreto, que al adicionar un 3% evaluado a los 7 días está llegando a una resistencia máxima de $f'c=226 \text{ kg/cm}^2$, de la misma forma con la adición del 3% de aditivo y evaluado a los 14 días de curado está llegando a una resistencia máxima de $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$, obteniendo como último resultado dice que con 3% de aditivo sikacem impermeable evaluado a los 28 días de curado está llegando a una resistencia máxima de $f'c=359 \text{ kg/cm}^2$. Llegando como conclusión que el aditivo Sikacem Impermeable tiene efectos positivos a diferencia de la muestra patrón cuando se adiciona un 3% del mismo, dando así mayor resistencia y durabilidad a los concretos de los elementos estructurales.

4.2. Conclusiones

- Se obtuvieron las particularidades de los agregados (fino y grueso) adquiridos de la cantera BAUNER S.A., con el respaldo de las normativas de diseño y de construcción para elementos estructurales; de tal forma que los resultados sirvieron para elaborar los diseños de mezcla con cada aditivo, considerando un concreto $f'c=210$ kg/cm² cuyo asentamiento está oscilando entre los 6" a 7".
- Se determinó el análisis comparativo detallado de los distintos aditivos que fueron utilizados para definir la resistencia máxima a la compresión de concreto sin aditivo y con aditivo lo cual se puede concluir que el concreto con aditivo es muy superior en resistencia al concreto tradicional quien presenta mejores resultados en cuanto a su resistencia máxima a la compresión a los 28 días, teniendo un concreto patrón de $f'c=210$ kg/cm² y adicionando el 2% de aditivo Sikacem Impermeable se obtiene como resistencia máxima a la compresión de $f'c= 280$ kg/cm², aumentando en un 33.33% en relación a su muestra patrón, de tal forma cumpliendo con condiciones establecidas en la Norma NTP 339.034 .2008.
- Se pudo determinar la velocidad de absorción de cada uno de los concretos donde se obtuvo resultados los cuales nos permiten concluir que al adicionar aditivo zika 1 en polvo en la elaboración del concreto va a generar una disminución de velocidad de absorción con respecto al concreto patrón, evidenciándose desde su absorción inicial cuantificado desde el minuto 0 hasta las 6 horas, concluyendo en su absorción final desde el día 1 al día 8.
- Se hace la evaluación de los 4 aditivos reductores de permeabilidad y se determina el más adecuado en su costo beneficio y aplicar en el concreto para elementos estructurales. Teniendo como Sika 1 - Polvo es un aditivo impermeabilizante para

concretos y morteros, se puede utilizar en tarrajeos de paredes interiores y exteriores, pisos, sótanos, piscinas, canales, estanques de agua, túneles, tanques, bloques de cemento, entre otros. Asegurando la impermeabilidad del concreto y mortero, además; impide la eflorescencia salitrosas y el caliche en los concretos y finalmente evita las formaciones musgosas y fugosas. Finalmente se define que este esté aditivo es el apropiado en costos y beneficio, por tal razón que, al usar poco aditivo será menor el costo llegando a S/. 314.38 soles por m³ sin IGV, así mismo tendremos ventajas como mejor acabado aumentando sus características mecánicas tal como: trabajabilidad, durabilidad, resistencia a la compresión y flexión en todas las edades, resistencia al salitre, sulfatos y cloruros, además disminuye la contracción.

4.3. Recomendaciones

- Se recomienda el uso de aditivos para mejorar las propiedades mecánicas del concreto en cuanto a su resistencia a la compresión y de tal forma tener mayor durabilidad en los elementos estructurales de las construcciones y de esa manera tratar de evitar las reparaciones o en peor de los casos demoliciones de los mismos, quienes nos pueden conllevar a tener mayor inversión.
- Para posteriores investigaciones se recomienda llegar a más profundidad sobre los beneficios que pueden brindar al adicionar aditivos en el concreto, teniendo como antecedentes las fallas inesperadas que puede presentar en los elementos estructurales de las edificaciones.
- Recomendamos a los próximos egresados de la carrera ingeniería civil continuar con la investigación, que de tal forma se dejen precedentes verídicos y capaces de dar iniciativa a nuevas líneas de investigación que se desarrollen a futuro.

REFERENCIAS

- Colqui, B., & Lazaro, C. (2020). *Mejoramiento de las propiedades físico-mecánicas del concreto impermeable $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con aditivo superplastificante sikaplast-740PE, Lima 2020* (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.
- Sudario, R. (2018). *Evaluación de la incorporación del aditivo sikacem impermeable en un concreto $f'c= 280\text{kg/cm}^2$ elaborado con cemento tipo I, Ventanilla 2018* (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.
- Rodríguez, A. (2021). *Aplicación de poliuretano líquido en la impermeabilización de cimentaciones superficiales para edificaciones en zonas con presencia de nivel freático - Lima* (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.
- Carahuatay, V. (2018). *Influencia del aditivo chemaplast impermeabilizante en las propiedades físico-mecánicas del concreto, usando cemento Pacasmayo tipo I y tipo V (ASTM C-150)* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Sota, H. (2017). *Influencia del aditivo Sika I y agregado chancado en la resistencia a la compresión y propiedades físicas en concreto de baja permeabilidad* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Guerra, A. (2020). *Aplicación del aditivo Sika Plastiment HE-98 para la resistencia mecánica del concreto en pavimentos rígidos Villa el Salvador, Lima - 2019* (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.
- Fernández, G., & Huamán, J. (2019). *Evaluación del uso del aditivo impermeabilizante por cristalización para reducir la permeabilidad y mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=280\text{ kg/cm}^2$, Carapongo, Lurigancho, Lima 2019* (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.
- Díaz, I. (2019). *Influencia del aditivo Sika I para mejorar la impermeabilidad del concreto $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$ en suelos con presencia de nivel freático en la Urbanización los Huertos de Villa Chorrillos, Lima, 2019* (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.
- Castañeda, F. (2021). *Efecto del aditivo SikaCem Impermeable y Sika WT-100 en la resistencia a la compresión y permeabilidad de concretos para cimentación* (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Chiclayo, Perú.
- Arango, E. (2020). *Análisis comparativo de la resistencia a compresión entre el concreto con superplastificante y el concreto con impermeabilizante, Lima 2020* (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú
- Yzquierdo, J. (2015). *Estudio de la influencia del aditivo Chema Estruct en la resistencia a la compresión del concreto con cemento Pacasmayo y cemento Inka* (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

- Sánchez, R. (2017). *Aplicación del aditivo superplastificante para reducir la permeabilidad capilar del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en Lima – Perú, 2017* (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú
- Ramos, J. (2018). *Adición del Aditivo Sikament-290N en la elaboración de concreto de alta resistencia* (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú
- Cáceres, K., & Reyes, S. (2019). *Uso del aditivo Sika plastiment HE-98 para mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Lima, 2019* (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú.
- Aguilar, L., & Michilot, E. (2019). *Incorporación de mezcla de aditivos en concreto $F'C = 210 \text{ KG/CM}^2$ para mejorar su resistencia y calidad en obras civiles de climas cálidos – Piura, 2019* (tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Piura, Perú.
- Gonzales, I. (2019). *Variación de la resistencia a compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con aditivo acelerante al 2% y retardante al 0.5%, para diferentes edades* (tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú
- Orbegoso, L., & Quezada, Y (2021). *Análisis comparativo del uso de mortero tradicional y mortero predosificado para la reducción de patologías estructurales en la Ciudad de Trujillo 2020* (tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- NTP. 339.033. (2013). *Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo*. Perú.
- NTP. 339.034. (2015). *Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas*.
- NTP. 339.185. (2013). *Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporado de agregados por secado*. Perú.
- NTP. 400.012. (2013). *Análisis granulométrico del agregado grueso, fino y global*. Perú.
- NTP. 400.017. (2011). *Método de ensayo para determinar el peso unitario de agregado*. Perú.
- NTP. 400.021. (2013). *Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción de agregado grueso*. Perú.
- NTP. 400.022. (2013). *Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción de agregado fino*. Perú.
- ACTM C-1585. *Método de prueba para determinar la velocidad de absorción de los concreto de cemento hidráulico*.

ANEXOS

ANEXO N° 1:

Figura 255.

Matriz de categorías validada para el análisis documental

FECHA 25/03/2022														
MATRIS DE CATEGORIAS														
FINALIDAD: CONTROL DE INFORMACION DOCUMENTAL														
Item	Base de datos (tipo de investigación)	Título del trabajo de investigación	Universidad	Autor (es)	Año - Publicación	País	Parámetros a Evaluar					Nivel de relación con el tema	Código	
							Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	Permeabilidad (m/s)	Absorción capilar (kg/m ² .h ^{1/2})	Porosidad (gr/cm ² .S ^{1/2})	Adherencia (kg/cm ²)			Costo s/l
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														
36														
37														
38														
39														
40														
41														
42														
43														
44														
45														
46														
47														
48														
49														
50														

Nota: Elaboración propia a partir de la evaluación documental necesaria para determinar los objetivos planteados.

ANEXO N° 2:

Tabla 43.

Matriz de categorías con los datos del análisis documental

MATRIS DE CATEGORIAS														
FECHA 25/03/2022														
FINALIDAD: CONTROL DE INFORMACION DOCUMENTAL														
Item	Base de datos (tipo de investigación)	Título del trabajo de investigación	Universidad	Autor (es)	Año - Publicación	País	Parámetros a Evaluar						Nivel de relación con el tema	Código
							Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	Permeabilidad (m/s)	Absorción capilar (kg/m ² . h ^{1/2})	Porosidad (gr/cm ² . S ^{1/2})	Adherencia (kg/cm ²)	Costo s/l		
1	TESIS	Mejoramiento de las propiedades físico-mecánicas del concreto impermeable f ^c =210kg/cm ² con aditivo superplastificante sikaplast-740PE, Lima 2020	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Colqui Diaz, Bryam Luis Lazaro Vilchez, Carlos Daniel	2020	Peru	x	x					Alto	AW-1
2	TESIS	Evaluación de la incorporación del aditivo sikacem impermeable en un concreto f ^c =280kg/cm ² elaborado con	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Sudario Salazar, Raúl Gregorio	2018	Peru	x	x					Medio	AW-2

		cemento tipo I, Ventanilla 2018												
3	TESIS	Aplicación de poliuretano líquido en la impermeabilización de cimentaciones superficiales para edificaciones en zonas con presencia de nivel freático - Lima	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Rodriguez Araujo, Alexi Martin	2021	Peru		x	x	x			Alto	AW-3
4	TESIS	INFLUENCIA DEL ADITIVO CHEMAPLAST IMPERMEABILIZANTE EN LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO, USANDO CEMENTO PACASMAYO TIPO I Y TIPO V (ASTM C-150)	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA	CARAHUATAY GOICOCHEA, VERÓNICA DEL PILAR	2018	Peru	x	x	x	x			Alto	AW-4
5	TESIS	INFLUENCIA DEL ADITIVO SIKA 1 Y AGREGADO CHANCADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PROPIEDADES FÍSICAS EN	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA	SOTA SOLÍS HUMBERTO EZEQUIEL	2017	Peru	x	x	x	x			Muy Alto	AW-5

		CONCRETO DE BAJA PERMEABILIDAD												
6	TESIS	Aplicación del aditivo Sika Plastiment HE-98 para la resistencia mecánica del concreto en pavimentos rígidos Villa el Salvador, Lima - 2019	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Guerra Pajuelo, Angelo Tito	2020	Peru	x						Medio	AW-6
7	TESIS	Evaluación del uso del aditivo impermeabilizante por cristalización para reducir la permeabilidad y mejorar la resistencia a la compresión del concreto $f'c=280$ kg/cm ² , Carapongo, Lurigancho, Lima 2019.	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Fernández Bello, Gladys; Huamán Quispe, Juan Carlos	2019	Peru	x	x	x				Alto	AW-7
8	TESIS	Influencia del aditivo Sika 1 para mejorar la impermeabilidad del concreto $f'c = 210$ kg/cm ² en suelos con presencia de nivel freático en la Urbanización los Huertos de Villa	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Díaz Cóndor, Isaac Cesar	2019	Peru	x	x		x			Alto	AW-8

		Chorrillos, Lima, 2019												
9	TESIS	Efecto del aditivo SikaCem Impermeable y Sika WT-100 en la resistencia a la compresión y permeabilidad de concretos para cimentación.	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Castañeda Chilon, Fernando	2021	Peru	x	x					Alto	AW-9
10	TESIS	Análisis de la impermeabilidad del concreto aplicando el aditivo Chemaplast Impermeabilizante para uso en reservorios, Lima 2019	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Barranca Sáenz, José Carlos Vladimir	2019	Peru	x	x					Alto	AW-10
11	TESIS	Análisis comparativo de la resistencia a compresión entre el concreto con superplastificante y el concreto con impermeabilizante, Lima 2020	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Arango de la Cruz, Estefani	2020	Peru	x						Medio	AW-11

12	TESIS	Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto incorporando el aditivo CHEMA plast para pavimento rígido en Villa el Salvador, Lima, 2019	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Kevin Hierald Lopez Pérez	2020	Peru	x							Medio	AW-12
13	TESIS	EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DEL CONCRETO DE $f'c=300\text{Kg/cm}^2$ EMPLEANDO CEMENTO PORTLAND TIPO I Y EL ADITIVO SIKA CEM IMPERMEABLE, EN LA PROVINCIA DE CAJAMARCA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA	TERÁN TEJADA, Wilder	2018	Peru	x	x	x	x				Muy Alto	AW-13
14	TESIS- POSGRADO	OPTIMIZACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL CONCRETO, ELABORADO CON CEMENTOS TIPO I Y ADITIVOS	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA	Bernal Díaz, Daniel	2017	Peru	x							Medio	AW-14

		SUPERPLASTIFICANTES												
15	TESIS	ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DEL ADITIVO CHEMA ESTRUCT EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO CON CEMENTO PACASMAYO Y CEMENTO INKA	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA	YZQUIERDO VILLANUEVA, Joaquín	2015	Peru	x						Medio	AW-15
16	TESIS	Evaluación de las propiedades físicas del concreto poroso para pavimento rígido elaborado con aditivo en Jaén, 2021	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Bravo Callao, Ingrid Luceli	2021	Peru	x	x					Medio	AW-16
17	TESIS	Aplicación del aditivo superplastificante para reducir la permeabilidad capilar del concreto $f_c=210$ kg/cm ² en Lima - Perú, 2017	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Sánchez Elliott, Rubén Alipio	2017	Peru		x	x	x			Medio	AW-17
18	TESIS	Eficiencia de los Aditivos Superplásticos para diseño de mezclas	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Vera Vilchez Wilmer	2019	Peru	x						Medio	AW-18

		en concreto de alta resistencia ($f'c = 450 \text{ kg/cm}^2$) Chiclayo – Lambayeque												
19	TESIS	Adición del Aditivo Sikament-290N en la elaboración de concreto de alta resistencia	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Ramos Jaico, Jennifer Milagros	2018	Peru	x						Medio	AW-19
20	TESIS	Evaluación de la resistencia a la compresión del concreto usando el aditivo sikarapid-1 y chema estruct en Huamachuco - La Libertad	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Cuipa Saldaña, Henry Paul; Iparraguirre Castillo, José Antonio de Francisco	2020	Peru	x						Medio	AW-20
21	TESIS	Uso del aditivo sika plastiment HE-98 para mejorar la resistencia a la compresión del concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Lima, 2019	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Cáceres Gonzales, Karen Karina Reyes Gómez, Sheyla Caro	2019	Peru	x						Medio	AW-21
22	TESIS	Incorporación de mezcla de aditivos en concreto $F'c = 210 \text{ KG/CM}^2$ para mejorar su resistencia y calidad en obras civiles de climas	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Aguilar Chuquihua nga, Luis Fernando Michilot Távora, Edwin Yoel	2019	Peru	x						Medio	AW-22

		cálidos – Piura, 2019												
23	TESIS	Influencia de los aditivos SIKA WT-100, SIKA 1 líquido y SIKA 1 en polvo en la resistencia a la compresión y permeabilidad del concreto, Trujillo, 2018	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Benites Bacilio, Percy Oliver Moreno Carranza, Mirko Jose	2018	Peru	x	x					Medio	AW-23
24	TESIS	Influencia de la relación agua – cemento, tipo de aditivo impermeabilizante y de cemento en la resistencia a compresión y para la permeabilidad en concreto un estructuras hidráulicas, Trujillo, 2018	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Cruz León, Arturo Marcos Guillermo Medina Romero, Bryan Alexis	2018	Peru	x	x					Medio	AW-24
25	TESIS	Influencia de la aplicación del aditivo Sika Plastiment HE-98 con el fin de mejorar la permeabilidad del concreto, Trujillo 2019	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Blumen Carrera, Rodrigo Alessandro	2019	Peru	x	x					Medio	AW-25

26	TESIS	Estudio de hormigones impermeables, según el origen local de materiales y la adición de aditivo impermeabilizante	UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO		2016	Ecuador	x	x					Medio	AW-26
27	TESIS	Variación de la resistencia a compresión del concreto $f_c = 210$ kg/cm ² con aditivo acelerante al 2% y retardante al 0.5% para diferentes edades	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Gonzales Arevalo	2019	Peru	x						Medio	AW-27
28	TESIS	Influencia del aditivo quimico estructural sobre la resistencia a la compresión y capilaridad del concreto $f_c = 210$ kg/cm ² , Sánchez Carrion - La Libertad	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Cruz Sierra, Fernandez Calderon	2019	Peru	x		x				Medio	AW-28
29	TESIS	Evaluación de la resistencia a compresión y permeabilidad del concreto permeable $f_c = 210$ kg/cm ² , usando el aditivo sikament-290n con agregados de la cantera rio chonta	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Freddy Edinson, Christian Edinson	2017	Peru	x	x					Medio	AW-29

		de la ciudad de cajamarca , 2017												
30	TESIS	Permeabilidad de un concreto F'C 210 KG/CM2 utilizando diferentes porcentajes de aditivo plastificantes , cajamarca 2016	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Tatiana Enet Abanto	2016	Peru	x	x					Medio	AW-30
31	TESIS	Evaluacion del diseño del concreto elaborado con cemento portland tipo 1 adicionando el aditivo sikament-290N, en la ciudad de Lima-2016	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Fernandez Lopez , Llanellid	2016	Peru	x						Bajo	AW-31
32	TESIS	Efeco del aditivo sika-3 en el compartamiento del concreto f'c 210 kg/cm2 ,Santiago de chuco , Libertad	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Valencia Lavado , Juan	2020	Peru	x	x					Medio	AW-32
33	TESIS	Estudio comparativo de las propiedades mecanicas del concreto con cemento tipo I y aditivo	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Molina Muñoz, Angel	2019	Peru	x					x	Medio	AW-33

		superplastificante, Lima-2019												
34	TESIS	Efecto del aditivo Sika-3 en el tiempo de fraguado en un concreto 210 kg/cm ² provincia de trujillo - 2019	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Rodriguez Vallejo, Esteban	2020	Peru	x						Bajo	AW-34
35	TESIS	Evaluacion de aditivos impermeabilizantes para mejorar la permeabilidad y la resistencia ala compresion del concreto fc 210 kg/cm ² en Villa maria del triunfo - 2021	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Cuadros Salvatierra, Hurtado Valdivia	2021	Peru	x	x	x				Alto	AW-35
36	TESIS	Efecto del Chema-3 y Chema Estruct en la resistencia del concreto 210 kg/cm ² y en el fraguado inicial - trujillo	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Esteves Landers, Rodriguez Vallejo	2021	Peru	x						Bajo	AW-36
37	TESIS	Evaluacion de la resistencia a la compresion del concreto usando el aditivo sikarapid-1 y chema estruc en Huamachuco - La Libertad	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Cupa Saldaña, Iparraguirr e Castillo	2021	Peru	x						Bajo	AW-37

38	TESIS	Efecto del aditivo chema en la resistencia del concreto $f_c = 210$ kg/cm ² , anexo Simpapata distrito de Ayacucho-Huamanga-Ayacucho	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Jorge Yupanqui, Huamani Huamantoma	2021	Peru	x						Bajo	AW-38
39	TESIS	Comparacion de los aditibos Sikament TM-140, Euco 1037 y Z Fluidizante SR, en las propiedades del estado fresco y endurecido del concreto, Cajamarca 2020	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Jorge Luis, Susana Elisabeth	2021	Peru	x					x	Medio	AW-39
40	TESIS	Influencia del aditivo Sika Lighcrete PE en la resistencia a la compresion, asentamiento y peso unitario de un concreto convencional en la ciudad de trujillo - 2019	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Yepez Cruzado	2019	Peru	x		x			x	Alto	AW-40
41	TESIS	Influencia del aditivo sika retarder pe y su dosificacion sobre la resistencia a la compresion y fraguado en el	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Mark Giancarlo	2020	Peru	x						Bajo	AW-41

		concreto , Trujillo - 2020												
42	TESIS	Evaluacion de sikacem plastificante para mejorar trabajabilidad y resistencia a la compresion del concreto usado en la construccion de viviendas informales en el distrito la Esperanza-Trujillo	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Franklin , Liz	2020	Peru	x					x	Medio	AW-42
43	TESIS	Comportamiento de las propiedades físicas y mecánicas del concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ con aditivos plastificantes en edificaciones, distrito de Huaró Quispicanchi, Cuzco 2021	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Saldivar Naola	2021	Peru	x						Bajo	AW-43
44	TESIS	Influencia del aditivo zika visconcrete - 40 HE con relaciones a/c menores a 0.50, en su tiempo de fraguado y resistencia a la compresion para una rapida puesta	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Cachay Rivera, Mogrovejo Alvarez	2019	Peru	x					x	Medio	AW-44

		en servicio Trujillo 2019.												
45	TESIS	Influencia de la sobredosificación del aditivo sika-retarder PE en el concreto sobre el asentamiento, tiempo de fraguado y resistencia a la compresion trujillo 2021	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Fanny Contreras, Cintya Graus	2021	Peru	x						Bajo	AW-45
46	TESIS	Resistencia a la compresion de un concreto, elaborado con cemento portland tipo I y aditivo sikacem-1 acelerante en polvo	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	Sergio Tinen	2018	Peru	x						Bajo	AW-46
47	TESIS	Influencia del Sikacem-1 acelerante en polvo en el asentamiento, resistencia a la compresion y tiempo de fraguado en concretos con relaciones a/c 0.60 y 0.70; Trujillo 2020	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Gary Vasquez	2020	Peru	x					x	Medio	AW-47

48	TESIS	Resistencia a la compresion del concreto $f_c = 210$ kg/cm ² utilizando los aditivos Sika superplastificante Viscoflow 50 y chema plast con canteras de cerro y rio - Cajamarca 2020	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Helin Sanchez	2020	Peru	x						Bajo	AW-48
49	TESIS	Influencia de los tipos de curadores en concretos con plastificantes , retardante y acelerante; sobre la compresion y sorptivida trujillo 2020	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Junior Luna	2020	Peru	x		x				Medio	AW-49
50	TESIS	Influencia del curado de concreto con aditivos quimicos en la resistencia a la compresion y permeabilidad de mezclas de concreto convencional, trujillo 2019	UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	Jose Moscoso	2019	Peru	x		x				Medio	AW-50

Nota: Elaboración propia a partir de los datos evaluados en el análisis documental.

ANEXO N° 3:

Figura 2626.

Ficha técnica adictivo Sikacem Impermeable -Liquido



HOJA TÉCNICA

Sika® Cem Impermeable

Impermeabilizante Integral para Mezclas de Concreto

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sika® Cem Impermeable es un aditivo impermeabilizante líquido especialmente indicado para concreto y mortero. Es libre de cloruros y actúa como bloqueador de poros.

USOS

Sika® Cem Impermeable está particularmente indicado para:

- Preparar concreto impermeable en: cimentaciones, sótanos, tanques de agua, cisternas, piscinas, muros, jardineras, etc.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

Sika® Cem Impermeable tiene las siguientes ventajas:

- Gran acción impermeabilizante.
- Disminuye la porosidad del concreto y mortero.
- Concretos y morteros más resistentes y durables.
- Fácil aplicación.

NORMAS

ESTÁNDARES

Sika® Cem Impermeable cumple con la norma EN 12390 Anexo 8.

DATOS BÁSICOS

FORMA

COLORES

Blanco

PRESENTACIÓN

Envase PET x 4 L
Balde x 20 L

ALMACENAMIENTO

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL

Un año en sitio fresco y bajo techo en su envase original y bien cerrado.

DATOS TÉCNICOS

DENSIDAD

1,02 +/- 0,02 Kg/L

USGBC VALORACIÓN LEED

Sika® Cem Impermeable cumple con los requerimientos LEED. Conforme con el LEED V3 IEQc 4.1 Low-emitting materials - adhesives and sealants.

Contenido de VOC < 420 g/L (menos agua)

ANEXO N° 4:

Figura 2727.

Ficha técnica aditivo Sika 1 -Líquido



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sika®-1

Aditivo impermeabilizante

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sika®-1 es un aditivo impermeabilizante líquido de fraguado normal para mortero y concreto con propiedades hidrófugas.

USOS

- Sika®-1 se utiliza para la impermeabilización de morteros y concretos, en particular para:
- Arrendamientos, morteros de albañilería y soleras.
 - Concreto armado y no reforzado.
 - Ladrillo, concreto y sustratos de piedra.
 - Aplicaciones en interiores y exteriores, como sótanos, piscinas, túneles, tanques de agua, pozos, alcantarillas.
 - Uso en condiciones de clima tropical y caliente.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

Sika®-1 bloquea los capilares y los poros en el sistema cementoso aplicado para proporcionar una barrera de agua efectiva contra la transmisión de agua líquida. Los beneficios de Sika®-1 incluyen, entre otros, los siguientes:

- Mayor impermeabilidad del mortero / concreto.
- Listo para usar.
- Fácilmente disperso.
- Libre de cloruros.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Empaques	<ul style="list-style-type: none"> • Envases PET x 4 L. • Balde x 20 L. • Cilindro x 200 L.
Vida Útil	12 meses de vida útil a partir de la fecha de producción si se almacena correctamente en el empaque original sellado, sin daños y sin abrir.
Condiciones de Almacenamiento	Almacenamiento a temperaturas entre 5 ° C y 30 ° C. Proteger de la luz solar directa, las heladas y la contaminación.
Color	Líquido blanco
Densidad	~1.0 g/cm ³
Contenido Total de Iones de Cloruro	≤ 0.1 %

ANEXO N° 5:

Figura 2828.

Ficha técnica adictivo Sika 1 -Polvo



HOJA TÉCNICA

Sika®-1 en Polvo

Impermeabilizante para concretos y morteros.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sika®-1 en Polvo es un impermeabilizante en polvo para concretos y morteros.

USOS

Se emplea en concretos y morteros de cemento en todo tipo de impermeabilizaciones: tarrajes de paredes interiores y exteriores, pisos, sótanos, piscinas, canales, estanques de agua, túneles, tanques, premoldeados, bloques de cemento, entre otros.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Asegura la impermeabilidad de concretos y morteros
- Impide las eflorescencias salitrosas y el caliche
- Evita las formaciones musgosas y fungosas

DATOS BÁSICOS

FORMA	ASPECTO Polvo
	COLORES Crema
	PRESENTACIÓN <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bolsa x 1 kg ▪ Caja x 8 unidades x 1 kg
ALMACENAMIENTO	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL 2 años en un lugar seco, en envases bien cerrados.
DATOS TÉCNICOS	DENSIDAD 1,10 ± 0,1 kg/l
	USGBC VALORACIÓN LEED Sika®-1 en Polvo cumple con los requerimientos LEED. Conforme con el LEED V3 IEQc 4.1 Low-emitting materials - adhesives and sealants. Conenido de VOC < 250 g/l (menos agua)

INFORMACIÓN DL SISTEMA

DETALLES DE APLICACIÓN	CONSUMO / DOSIS 1 kg. Por bolsa de cemento.
-------------------------------	---

Hoja Técnica
Sika®-1 en Polvo
30.06.2022, Edición 7

ANEXO N° 6:

Figura 2929.

Ficha técnica aditivo Chemita en Polvo



Hoja Técnica

CHEMITA EN POLVO

Aditivo impermeabilizante e hidrófobo en polvo para morteros y concretos.

VERSION: 01
CREADO: 12/09/2017

DESCRIPCIÓN	CHEMITA EN POLVO es un aditivo impermeabilizante integral con propiedades hidrófobas que actúa obstruyendo la porosidad del concreto evitando la absorción capilar interna. Es apropiado para aplicaciones en reservorios y tanques de agua potable.
VENTAJAS	<ul style="list-style-type: none"> - Brinda impermeabilidad a morteros y concretos. - Evita la absorción capilar interna. - Evita la aparición del salitre. - Evita la aparición de musgos en superficies. - No altera la resistencia mecánica ni el fraguado del concreto. - Apropiado para reservorios y tanques de agua, no contamina, no transmite olor ni sabor al agua potable. - Fácil de dosificar.
USOS	<p>CHEMITA EN POLVO es recomendado para impermeabilizar concretos y morteros en ambientes interiores y/o exteriores como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obras hidráulicas, represas, canales de irrigación o regadío, reservorios, tanques de agua, túneles, piscinas, jardineras, zócalos en jardineras, duchas, baños, bloques de cemento, tarrajeos, estucos asentados de ladrillos, pisos, falsos pisos y azotea, cimientos, subterráneos, etc. - En el asentamiento de las primeras hileras de albañilería para evitar la ascensión capilar de humedad y salitre. - En general en estructuras que se encuentren expuestas a humedad y a grandes presiones de agua.
DATOS TÉCNICOS	<ul style="list-style-type: none"> - Aspecto : Polvo. - Color : Gris. - Densidad aparente : 500 - 800 kg/gal. - VOC : 0 g/L.
PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO	<p>Agregar 1 bolsa de 1kg de CHEMITA EN POLVO por bolsa de cemento y prepare la mezcla con arena (en caso de tarrajeos) y agregados (en caso de concretos). Asegurar una completa homogeneidad antes de agregar el agua de mezcla.</p> <p>En climas muy calurosos o donde exista riegos de fisuración, se recomienda el uso de CHEMA FIBRA DE POLIPROPILENO.</p>
RENDIMIENTO	<p>La dosis recomendada es de 1kg de CHEMITA EN POLVO por bolsa de cemento.</p> <p>Para morteros impermeables usar diseño 1:3 (1 cemento + 3 de arena fina).</p> <p>El rendimiento es 5m² a un espesor de 1.3 cm.</p>

ANEXO N° 7:

Figura 3030.

Resultado contenido de humedad agregado fino



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
PROCEDENCIA : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO
SOLICITANTES : FERNANDEZ AMADOR, WILFREDO WILLAN / VARELA FLORES, ALEXIS JOEL
FECHA DE ENSAYO : 22/11/2022

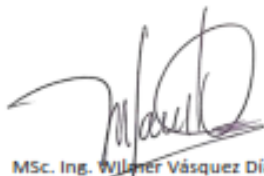
2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso recipiente	gr	107.2	107.3	
Peso recipiente + muestra húmeda	gr	1,665.1	1,703.8	
Peso recipiente + muestra seca	gr	1,649.0	1,690.0	
Peso de muestra húmeda	gr	1,557.9	1,596.5	
Peso de muestra seca	gr	1,541.8	1,582.7	
Peso de agua	gr	16.1	13.8	
Contenido de humedad	%	1.0	0.9	1.0

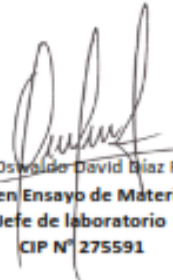
OBSERVACIONES:

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

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

Laboratorio: Av Oswaldo Herceles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANEXO N° 8:

Figura 3131.

Resultado granulometria agregado fino



RUC: 20608132016

Contacto: 936194700-989712719

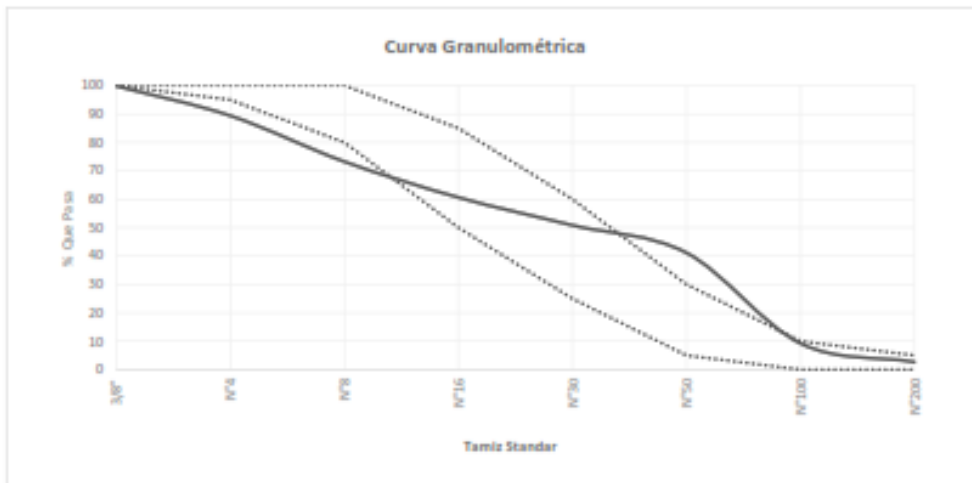
Email: ventas@tem-concrete.com

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

MATERIAL : AGREGADO FINO
PROCEDENCIA : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO
SOLICITANTES : FERNANDEZ AMADOR, WILFREDO WILLAN / VARELA FLORES, ALEXIS JOEL
FECHA DE ENSAYO : 22/11/2022

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	2.2	0.2	0.2	99.8	100	100	Características físicas: Cont. de Humedad: 1.0 % Modulo de Finura: 2.75
N°4	4.750	104.4	10.4	10.6	89.4	95	100	
N°8	2.500	161.7	16.2	26.8	73.2	80	100	
N°16	1.180	126.0	12.6	39.4	60.6	50	85	
N°30	0.600	98.0	9.8	49.2	50.8	25	60	
N°50	0.300	97.0	9.7	58.9	41.1	5	30	
N°100	0.150	318.9	31.9	90.8	9.2	0	10	
N°200	0.075	65.4	6.5	97.3	2.7	0	5	
Fondo	-	26.5	2.6	100.0	0.0			
		1000.0	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° 275501

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

Laboratorio: Av. Oswaldo Mercedes 390 Urb. Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANEXO N° 9:

Figura 3232.

Resultado peso específico y absorción agregado fino



RUC: 20608132016

Contacto: 936194709-989712719

Email: ventas@tem-concrete.com

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION NORMA DE ENSAYO NTP 400.022

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO FINO
PROCEDENCIA : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO
SOLICITANTES : FERNANDEZ AMADOR, WILFREDO WILLAN / VARELA FLORES, ALEXIS JOEL
FECHA DE ENSAYO : 22/11/2022

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso de la muestra secada en horno al aire	gr	447.7	450.2	
Peso del picnómetro lleno de agua	gr	1,443.7	1,443.7	
Peso del picnómetro lleno de muestra y agua	gr	1,718.4	1,720.4	
Peso de la muestra en estado SSS	gr	457.5	459.8	
Peso específico base seca	gr/cm ³	2.45	2.46	2.46
Peso específico base SSS	gr/cm ³	2.50	2.51	2.51
Absorción	%	2.2	2.1	2.2

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

ANEXO N° 10:

Figura 3333.

Resultado peso unitario suelto y compactado agregado fino



RUC: 20608132016

Contacto: 936194709-989712719

Email: ventas@tem-concrete.com

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO FINO
PROCEDENCIA : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO
SOLICITANTES : FERNANDEZ AMADOR, WILFREDO WILLAN / VARELA FLORES, ALEXIS JOEL
FECHA DE ENSAYO : 22/11/2022

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
Peso recipiente + muestra suelta	kg	21.720	21.740	21.800	
Peso recipiente + muestra apisonada	kg	23.060	23.060	23.060	
Peso de recipiente	kg	6.380	6.380	6.380	
Peso de muestra en estado suelto	kg	15.340	15.360	15.420	
Peso de muestra en estado compactado	kg	17.280	17.280	17.280	
Volumen del recipiente	m ³	0.0091	0.0091	0.0091	
Peso unitario suelto	kg/m ³	1,086	1,088	1,095	1,090
Peso unitario compactado	kg/m ³	1,899	1,899	1,899	1,899

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 N° 11:

Figura 3434.

Resultado contenido de humedad agregado grueso



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
SOLICITANTES : FERNANDEZ AMADOR, WILFREDO WILLAN / VARELA FLORES, ALEXIS JOEL
FECHA DE ENSAYO : 23/11/2022

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso recipiente	gr	0.0	0.0	
Peso recipiente + muestra húmeda	gr	3,146.5	3,191.5	
Peso recipiente + muestra seca	gr	3,130.1	3,176.4	
Peso de muestra húmeda	gr	3,146.5	3,191.5	
Peso de muestra seca	gr	3,130.1	3,176.4	
Peso de agua	gr	16.4	15.1	
Contenido de humedad	%	0.5	0.5	0.5

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 N° 12:

Figura 3535.

Resultado granulometria agregado grueso

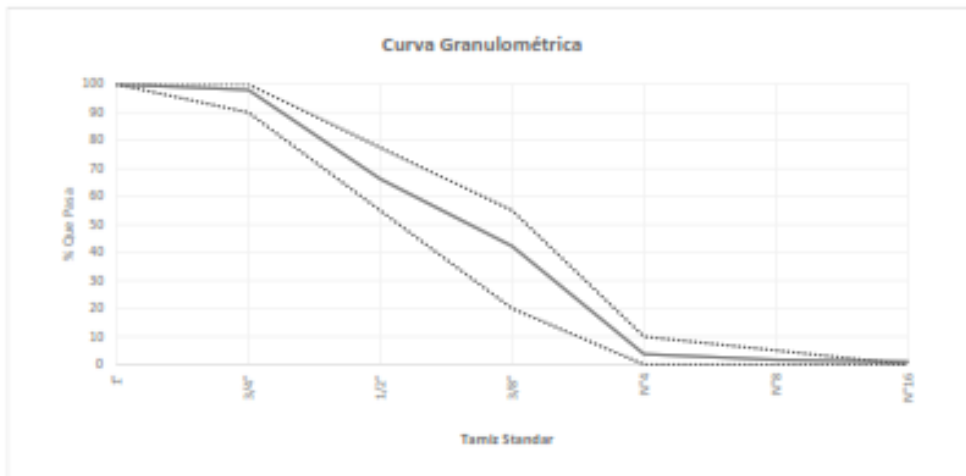


RUC: 20606132016
Contacto: 936194709-989712719
Email: ventas@tem-concrete.com

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
NORMA DE ENSAYO NTP 400.012

MATERIAL : ACREZADO GRUESO
PROCEDENCIA : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO
SOLICITANTES : FERNANDEZ AMADOR, WILFREDO WILLAN / VARELA FLORES, ALEXIS JOEL
FECHA DE ENSAYO : 23/11/2022

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Reten. (gr)	% Reten. Parcial	% Reten. Acum.	% Que Pasa	Límites Maso 57 (NTP 400.037)		Datos de la muestra
						Mínimo	Máximo	
1 1/2"	37.50	0	0.0	0.0	100.0			
1"	25.00	0	0.0	0.0	100.0	100	100	Características físicas: Tamaño Max. Nom.: 3/4" Cont. de Humedad: 0.5 % Módulo de Finura: 6.53
3/4"	19.00	101.9	2.0	2.0	98.0	90	100	
1/2"	12.50	1586.4	31.7	33.8	66.2			
3/8"	9.50	1196.7	23.9	57.7	42.3	20	55	
N°4	4.75	1927.7	38.6	96.3	3.7	0	10	
N°8	2.36	102.2	2.0	98.3	1.7	0	5	
N°16	1.18	34.9	0.7	99.0	1.0			
Fondo	-	50.2	1.0	100.0	0.0			
		5000	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° 273391

ANEXO N° 13:

Figura 3636.

Resultado peso específico y absorción agregado grueso



RUC: 20608132016

Contacto: 936194709-989712719

Email: ventas@tem-concrete.com

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION NORMA DE ENSAYO NTP 400.021

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO GRUESO
PROCEDENCIA : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO
SOLICITANTES : FERNANDEZ AMADOR, WILFREDO WILLAN / VARELA FLORES, ALEXIS JOEL
FECHA DE ENSAYO : 23/11/2022

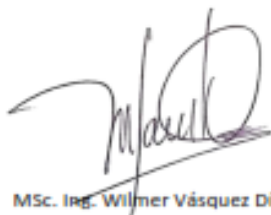
2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Promedio
Peso de la muestra secada en horno al aire	gr	2,002	2,002	
Peso de la muestra en estado SSS al aire	gr	2,041	2,040	
Peso de la muestra saturada en agua	gr	1,231	1,222	
Peso específico base seca	gr/cm ³	2.47	2.45	2.46
Peso específico base SSS	gr/cm ³	2.52	2.49	2.51
Absorción	%	2.0	1.9	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

ANEXO N° 14:

Figura 3737.

Resultado peso unitario suelto y compactado agregado grueso



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

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO NORMA DE ENSAYO NTP 400.017

1. INFORMACION GENERAL

MATERIAL : AGREGADO GRUESO
PROCEDENCIA : CANTERA EL MILAGRO - TRUJILLO
SOLICITANTES : FERNANDEZ AMADOR, WILFREDO WILLAN / VARELA FLORES, ALEXIS JOEL
FECHA DE ENSAYO : 23/11/2022

2. RESULTADOS DEL ENSAYO

Descripción	U.M.	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Promedio
Peso recipiente + muestra suelta	kg	18.720	18.720	18.800	
Peso recipiente + muestra apisonada	kg	20.540	20.600	20.640	
Peso de recipiente	kg	6.380	6.380	6.380	
Peso de muestra en estado suelto	kg	12.340	12.340	12.420	
Peso de muestra en estado compactado	kg	14.160	14.220	14.260	
Volumen del recipiente	m3	0.0091	0.0091	0.0091	
Peso unitario suelto	kg/m3	1,356	1,356	1,365	1,359
Peso unitario compactado	kg/m3	1,556	1,563	1,567	1,562

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 N° 15:

Figura 3838.

Resultado de resistencia a la compresión concreto patrón a 3 días



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

INFORME DE ENSAYO N° 040-23-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 :	Fernandez Amador, Wilfredo Willan Varela Flores, Alexis Joel
Proyecto :	Análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, Trujillo 2022
Muestra :	Concreto patrón
f'c (kg/cm ²) :	210

Fecha de Emisión:	16-01-23
Fecha de Moldeado:	07-12-22
Fecha de Ensayo:	10-12-22

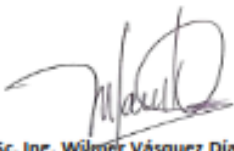
RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

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*
073-TEM-P01	3	10.23	82.1	130.7	15.9	162	2
073-TEM-P02	3	10.24	82.4	145.1	17.6	180	2
073-TEM-P03	3	10.25	82.5	140.9	17.1	174	2
Promedio					16.9	172	

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° LFP-026-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1251/C1251M
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

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

Laboratorio: Av Oswaldo Herceles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANEXO N° 16:

Figura 3939.

Resultado de resistencia a la compresión concreto con 2% Sikacem Impermeable a 3 días



RUC: 20008132010
Contacto: 936194709-989712719
Email: ventas@tem-concrete.com

INFORME DE ENSAYO N° 043-23-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:	Fernandez Amador, Wilfredo Willan Varela Flores, Alexis Joel
Proyecto:	Análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, Trujillo 2022
Muestra:	Concreto con Sikacem Impermeable
f'c (kg/cm²):	210

Fecha de Emisión:	10-01-23
Fecha de Moldeado:	07-12-22
Fecha de Ensayo:	10-12-22


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*
075-TEM-P10	3	10.17	81.2	160.5	19.8	202	2
075-TEM-P11	3	10.19	81.6	170.4	20.9	213	2
075-TEM-P12	3	10.21	81.9	151.2	18.5	188	2
Promedio					19.7	201	

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° LFP-026-2022, 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

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

Laboratorio: Av Oswaldo Hercelles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANEXO N° 17:

Figura 4040.

Resultado de resistencia a la compresión concreto con 1% Sika -1 Liquido a 3 dias



RUC: 20008132010
Contacto: 930194709-989712719
Email: ventas@tem-concrete.com

INFORME DE ENSAYO N° 046-23-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 :	Fernandez Amador, Wilfredo Willan Varela Flores, Alexis Joel
Proyecto :	Análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, Trujillo 2022
Muestra :	Concreto con Sika1 (Líquido)
f_c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	10-01-23
Fecha de Moldeado:	07-12-22
Fecha de Ensayo:	10-12-22


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*
075-TEM-P19	3	10.23	82.2	147.7	18.0	183	2
075-TEM-P20	3	10.24	82.3	150.7	18.3	187	2
075-TEM-P21	3	10.24	82.4	153.5	18.6	190	2
Promedio					18.3	187	

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 C311 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° LFP-026-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
- Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1251/C1251M
- 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 Herceles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANEXO N° 18:

Figura 4141.

Resultado de resistencia a la compresión concreto con 1% Sika -1 Polvo a 3 dias



RUC: 20008132016
Contacto: 936194709-989712719
Email: ventas@tem-concrete.com

INFORME DE ENSAYO N° 049-23-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 :	Fernandez Amador, Wilfredo Willan Varela Flores, Alexis Joel
Proyecto :	Análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, Trujillo 2022
Muestra :	Concreto con Sika1 (Polvo)
f_c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	10-01-23
Fecha de Moldeado:	07-12-22
Fecha de Ensayo:	10-12-22

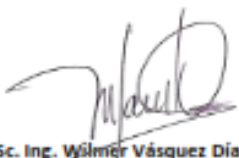
RESULTADOS DE ENSAYOS DE DETERMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION

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*
075-TEM-P28	3	10.18	81.4	145.4	17.9	182	2
075-TEM-P29	3	10.23	82.2	143.4	17.4	178	2
075-TEM-P30	3	10.24	82.4	147.8	17.9	183	2
Promedio					17.8	181	

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° LFP-026-2022, 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

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

Laboratorio: Av Oswaldo Herceles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANEXO N° 19:

Figura 4242.

Resultado de resistencia a la compresión concreto con 2 % Chemitita en Polvo a 3 días



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

INFORME DE ENSAYO N° 052-23-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 :	Fernandez Amador, Wilfredo Willan Varela Flores, Alexis Joel
Proyecto :	Análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, Trujillo 2022
Muestra :	Concreto con Chemitita en polvo
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	16-01-23
Fecha de Moldeado:	09-12-22
Fecha de Ensayo:	12-12-22

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*
075-TEM-P37	3	10.26	82.7	97.8	11.8	121	2
075-TEM-P38	3	10.30	83.3	97.1	11.7	119	2
075-TEM-P39	3	10.27	82.8	103.5	12.5	127	2
Promedio					12.0	122	

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° LFP-026-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
- Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1251/C1251M
- 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 Herceles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANEXO N° 20:

Figura 4343.

Resultado de resistencia a la compresión concreto patrón a 7 días



RUC: 20008132010
Contacto: 936194709-989712719
Email: ventas@tem-concrete.com

INFORME DE ENSAYO N° 041-23-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 :	Fernandez Amador, Wilfredo Willan Varela Flores, Alexis Joel
Proyecto :	Análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, Trujillo 2022
Muestra :	Concreto patrón
f_c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	16-01-23
Fecha de Moldeado:	07-12-22
Fecha de Ensayo:	14-12-22


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*
073-TEM-P04	7	10.22	82.0	147.1	17.9	183	2
073-TEM-P05	7	10.29	83.2	153.1	18.4	188	2
073-TEM-P06	7	10.32	83.6	159.1	19.0	194	2
Promedio					18.5	188	

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° LFP-026-2022, 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

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

Laboratorio: Av Oswaldo Herculles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANEXO N° 21:

Figura 4444.

Resultado de resistencia a la compresión concreto con 2% Sikacem Impermeable a 7 dias



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

INFORME DE ENSAYO N° 044-23-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:	Fernandez Amador, Wilfredo Willan Varela Flores, Alexis Joel
Proyecto:	Análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, Trujillo 2022
Muestra:	Concreto con Sikacem Impermeable
f'c (kg/cm ²):	210

Fecha de Emisión:	16-01-23
Fecha de Moldeado:	07-12-22
Fecha de Ensayo:	14-12-22


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*
075-TEM-P13	7	10.30	83.2	172.5	20.7	211	2
075-TEM-P14	7	10.29	83.1	176.1	21.2	216	2
075-TEM-P15	7	10.22	82.0	179.4	21.9	223	2
Promedio					21.3	217	

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° LFP-026-2022, 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

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.
Laboratorio: Av Oswaldo Herceles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANEXO N° 22:

Figura 4545.

Resultado de resistencia a la compresión concreto con 1% Sika -1 Liquido a 7 dias



RUC: 20008132016
Contacto: 930194709-989712719
Email: ventas@tem-concrete.com

INFORME DE ENSAYO N° 047-23-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 :	Fernandez Amador, Wilfredo Willan Varela Flores, Alexis Joel
Proyecto :	Análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, Trujillo 2022
Muestra :	Concreto con Sika1 (Liquido)
f'c (kg/cm2) :	210

Fecha de Emisión:	10-01-23
Fecha de Moldeado:	07-12-22
Fecha de Ensayo:	14-12-22


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*
073-TEM-P22	7	10.25	82.4	104.1	19.9	203	2
073-TEM-P23	7	10.30	83.3	107.1	20.1	204	2
073-TEM-P24	7	10.22	82.0	101.2	19.7	200	2
Promedio					19.9	203	

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° LFP-026-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
- Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1251/C1251M
- 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 Herccelles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANEXO N° 23:

Figura 4646.

Resultado de resistencia a la compresión concreto con 1% Sika -1 Polvo a 7 dias



RUC: 20608132010
Contacto: 936194709-989712719
Email: ventas@tem-concrete.com

INFORME DE ENSAYO N° 050-23-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 :	Fernandez Amador, Wilfredo Willan Varela Flores, Alexis Joel
Proyecto :	Análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, Trujillo 2022
Muestra :	Concreto con Sika1 (Polvo)
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	10-01-23
Fecha de Moldeado:	07-12-22
Fecha de Ensayo:	14-12-22


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*
075-TEM-P31	7	10.27	82.8	164.7	19.9	203	2
075-TEM-P32	7	10.15	80.9	161.4	19.9	203	2
075-TEM-P33	7	10.24	82.3	155.1	18.9	192	2
Promedio					19.6	199	

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° LFP-026-2022, 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

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

Laboratorio: Av Oswaldo Herculés 390 Urb Chimu - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANEXO N° 24:

Figura 4747.

Resultado de resistencia a la compresión concreto con 2 % Chemita en Polvo a 7 días



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

INFORME DE ENSAYO N° 053-23-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:	Fernandez Amador, Wilfredo Willan Varela Flores, Alexis Joel
Proyecto:	Análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, Trujillo 2022
Muestra:	Concreto con Chemita en polvo
f'c (kg/cm2):	210

Fecha de Emisión:	16-01-23
Fecha de Moldeado:	09-12-22
Fecha de Ensayo:	16-12-22

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*
073-TEM-P40	7	10.19	81.5	135.0	16.6	169	2
073-TEM-P41	7	10.17	81.2	132.4	16.3	166	2
073-TEM-P42	7	10.19	81.6	141.6	17.4	177	2
Promedio					16.7	171	

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° LFP-026-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
- Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1251/C1251M
- 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 Hercelles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANEXO N° 25:

Figura 4848.

Resultado de resistencia a la compresión concreto patrón a 28 días



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

INFORME DE ENSAYO N° 042-23-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 :	Fernandez Amador, Wilfredo Willan Varela Flores, Alexis Joel
Proyecto :	Análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, Trujillo 2022
Muestra :	Concreto patrón
f'c (kg/cm²):	210

Fecha de Emisión:	10-01-23
Fecha de Moldeado:	07-12-22
Fecha de Ensayo:	04-01-23

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*
075-TEM-P07	28	10.20	81.7	210.0	25.7	262	2
075-TEM-P08	28	10.31	83.4	201.2	24.1	246	5
075-TEM-P09	28	10.30	83.2	202.4	24.3	248	5
Promedio					24.7	252	

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° LFP-026-2022, 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 Herccelles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANEXO N° 26:

Figura 4949.

Resultado de resistencia a la compresión concreto 2% Sikacem Impermeable a 28 días



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

INFORME DE ENSAYO N° 045-23-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 :	Fernandez Amador, Wilfredo Willan Varela Flores, Alexis Joel
Proyecto :	Análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, Trujillo 2022
Muestra :	Concreto con Sikacem Impermeable
f'c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	16-01-23
Fecha de Moldeado:	07-12-22
Fecha de Ensayo:	04-01-23

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*
075-TEM-P16	28	10.29	83.2	229.2	27.6	281	2
075-TEM-P17	28	10.20	81.7	227.6	27.9	284	5
075-TEM-P18	28	10.29	83.1	225.1	27.1	276	2
Promedio					27.5	280	

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° LFP-026-2022, 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

Oficina: Enrique Barrón 1231 Of. 104 - Urb. Santa Beatriz - Lima.
Laboratorio: Av Oswaldo Hercelles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANEXO N° 27:

Figura 5050.

Resultado de resistencia a la compresión concreto 1% Sika – 1 Liquido a 28 dias



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

INFORME DE ENSAYO N° 048-23-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 :	Fernandez Amador, Wilfredo Willan Varela Flores, Alexis Joel
Proyecto :	Análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, Trujillo 2022
Muestra :	Concreto con Sika1 (Liquido)
f_c (kg/cm²) :	210

Fecha de Emisión:	16-01-23
Fecha de Moldeado:	07-12-22
Fecha de Ensayo:	04-01-23


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*
073-TEM-P25	28	10.29	83.2	215.5	25.9	264	5
073-TEM-P26	28	10.32	83.6	220.4	26.4	269	2
073-TEM-P27	28	10.28	82.9	215.1	25.9	265	2
Promedio					26.1	266	

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° LFP-026-2022, cumpliendo la norma ASTM C39/C39M.
4. Como elementos de distribución de carga se emplearon pads de neopreno, según norma ASTM C1251/C1251M
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

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

Laboratorio: Av Oswaldo Herculles 390 Urb Chimu - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANEXO N° 28:

Figura 5151.

Resultado de resistencia a la compresión concreto 1% Sika – 1 Polvo a 28 dias



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

INFORME DE ENSAYO N° 051-23-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 :	Fernandez Amador, Wilfredo Willan Varela Flores, Alexis Joel
Proyecto :	Análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, Trujillo 2022
Muestra :	Concreto con Sika1 (Polvo)
f'c (kg/cm2) :	210

Fecha de Emisión:	16-01-23
Fecha de Moldeado:	07-12-22
Fecha de Ensayo:	04-01-23

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*
073-TEM-P34	28	10.25	82.4	207.8	25.2	257	2
073-TEM-P35	28	10.31	83.4	216.2	25.9	264	5
073-TEM-P36	28	10.27	82.8	211.5	25.5	260	2
Promedio					25.6	261	

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° LFP-026-2022, 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 Hercelles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANEXO N° 29:

Figura 5252.

Resultado de resistencia a la compresión concreto 2% Chemita en Polvo a 28 días



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

INFORME DE ENSAYO N° 054-23-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:	Fernandez Amador, Wilfredo Willan Varela Flores, Alexis Joel
Proyecto:	Análisis del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto adicionando aditivos reductores de permeabilidad en elementos estructurales, Trujillo 2022
Muestra:	Concreto con Chemita en polvo
f'c (kg/cm²):	210

Fecha de Emisión:	16-01-23
Fecha de Moldeado:	09-12-22
Fecha de Ensayo:	06-01-23

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*
075-TEM-P43	28	10.29	83.2	192.4	23.1	236	2
075-TEM-P44	28	10.28	82.9	182.8	22.0	225	5
075-TEM-P45	28	10.25	82.4	170.8	20.7	211	5
Promedio					22.0	224	

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° LFP-026-2022, 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

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

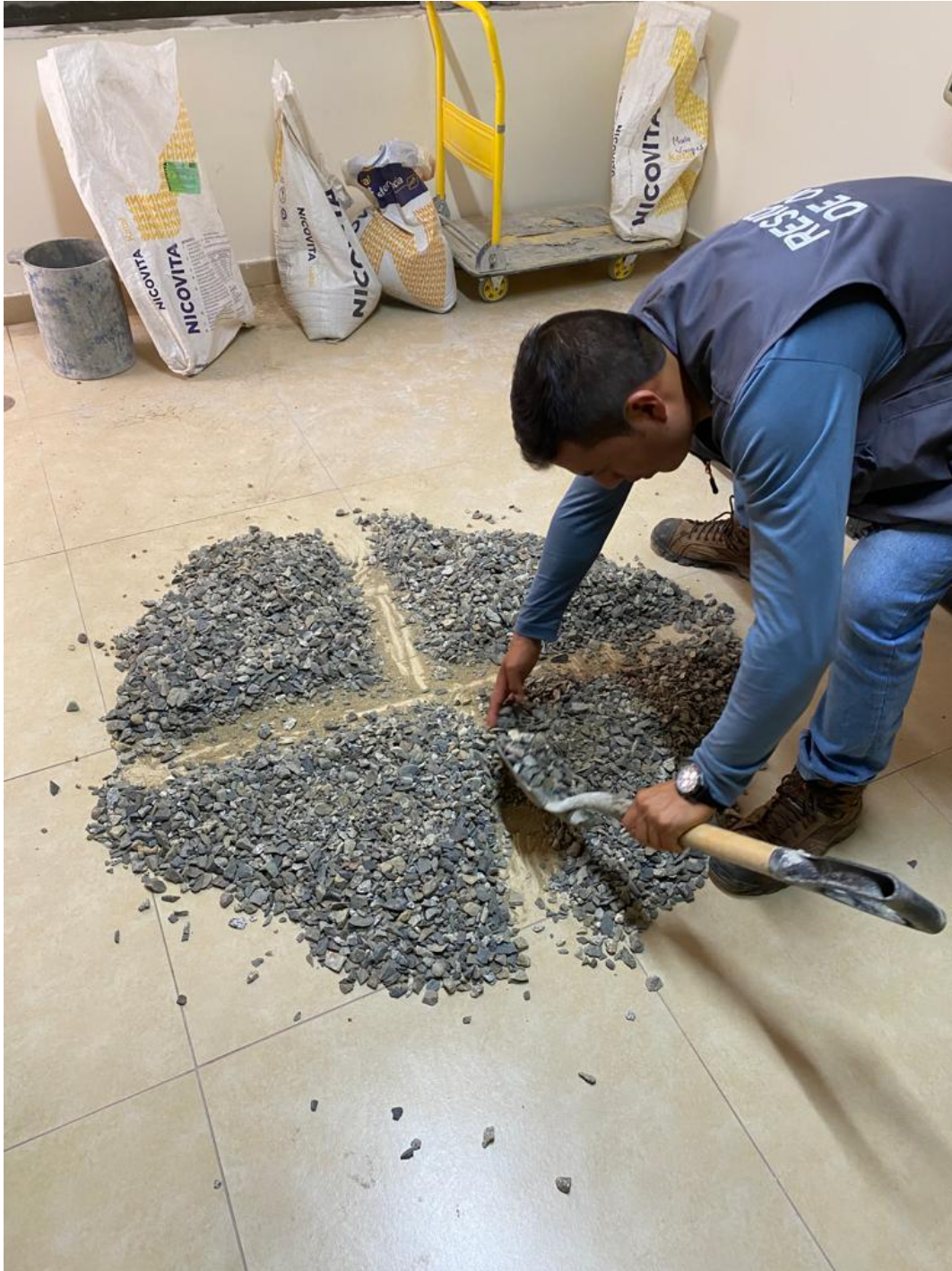
Laboratorio: Av Oswaldo Herceles 390 Urb Chimú - Trujillo

website: www.tem-concrete.com

ANEXO N° 30:

Figura 5353.

Caracterización de agregados: cuarteo de materiales



ANEXO N° 31:

Figura 5454.

Caracterización de agregados: contenido de humedad



ANEXO N° 32:

Figura 5555.

Caracterización de agregados: granulometria



ANEXO N° 33:

Figura 5656.

Caracterización de agregados: Peso específico y Absorción



ANEXO N° 34:

Figura 5757.

Caracterización de agregados: Peso Unitario



ANEXO N° 35:

Figura 5858.

Resistencia a la compresión: trabajabilidad y consistencia del concreto



ANEXO N° 36:

Figura 5959.

Resistencia a la compresión: Elaboración de especímenes para ensayos



ANEXO N° 37:

Figura 6060.

Resistencia a la compresión: Ruptura de especímenes – ensayos compresión



ANEXO N° 38:

Figura 6161.

Succión Capilar: Cortado de especímenes para ser ensayados



ANEXO N° 39:

Figura 6262.

Succión Capilar: pesado de especímenes para ser ensayados

