



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Evaluación de aditivos impermeabilizantes para mejorar la permeabilidad y la resistencia a la compresión del concreto  $f'c$  210 Kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo – 2021”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil**

**AUTORES:**

Cuadros Salvatierra, Jorge Enrique (ORCID: [0000-0003-3117-1729](https://orcid.org/0000-0003-3117-1729))

Hurtado Valdivia, Brayan Agustin (ORCID: [0000-0001-7387-134X](https://orcid.org/0000-0001-7387-134X))

**ASESOR:**

Mg. Minaya Rosario, Carlos Danilo (ORCID: [0000-0002-0655-523X](https://orcid.org/0000-0002-0655-523X))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**Lima - Perú**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Dedicamos este trabajo en primer lugar a Dios, a nuestras familias y a todas las personas que nos brindaron el apoyo necesario para poder conseguir este logro y que estuvieron en la realización de esta investigación.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por guiarnos en cada paso que damos, por cuidarnos y darnos el conocimiento necesario. A nuestros padres por siempre apoyarnos y velar por nuestro bienestar.

A nuestros amigos por brindarnos esa confianza, de igual manera a los ingenieros que nos apoyaron a lo largo de nuestra carrera con sus conocimiento y experiencias para lograr el anhelo de titularnos como ingenieros civiles.

## Índice de contenidos

Caratula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	5
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1. Tipo y Diseño de investigación.....	13
3.2. Variable y Operacionalización .....	14
3.3. Población, Muestra y muestreo.....	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .	18
3.5. Procedimientos.....	20
3.6. Método de Análisis de datos .....	20
3.7. Aspectos éticos .....	21
IV. RESULTADOS.....	22
V. DISCUSIÓN .....	49
VI. CONCLUSIONES .....	52
VII. RECOMENDACIONES.....	53
REFERENCIAS.....	54
ANEXOS .....	59

## Índice de tablas

<b>Tabla 01.</b> Muestras para el ensayo de trabajabilidad o prueba de revenimiento (SLUMP) según NTP 339.035 .....	17
<b>Tabla 02.</b> Muestras para el ensayo estándar para la compresión de cilindros de concreto .....	17
<b>Tabla 03.</b> Muestras para el ensayo de absorción de agua en el concreto (NTP 339.232) .....	18
<b>Tabla 04.</b> Ensayos de laboratorio .....	20
<b>Tabla 05.</b> Resultados de las características físicas de los materiales .....	27
<b>Tabla 06.</b> Tabla de peso unitario suelto de los agregados .....	30
<b>Tabla 07.</b> Tabla de peso unitario compactado .....	31
<b>Tabla 08.</b> Equivalente de arena para el agregado fino .....	32
<b>Tabla 09.</b> Diseño de mezcla de concreto de muestra base .....	33
<b>Tabla 10.</b> Diseño de mezcla de concreto con aditivo ChemaPlast Impermeabilizante .....	34
<b>Tabla 11.</b> Diseño de mezcla de concreto con aditivo SikaCem Impermeable .....	35
<b>Tabla 12.</b> Diseño de mezcla de concreto con aditivo Z1 Liquido .....	36
<b>Tabla 13.</b> Asentamiento del concreto por medio del cono de Abrams .....	38
<b>Tabla 14.</b> Tabla de resistente a la compresión a diferentes edades .....	40
<b>Tabla 15.</b> Tabla del ensayo de velocidad de absorción de agua en concreto patrón.....	44
<b>Tabla 16.</b> Tabla del ensayo de velocidad de absorción de agua con aditivo ChemaPlast Impermeabilizante .....	45
<b>Tabla 17.</b> Tabla del ensayo de velocidad de absorción de agua con aditivo SikaCem Impermeable .....	46
<b>Tabla 18.</b> Tabla del ensayo de velocidad de absorción de agua con aditivo Z1 Liquido .....	47

## Índice de gráficos y figuras

Figura N°01: Curvas de desarrollo de resistencia a la compresión .....	12
Figura N°02: Mapa del Perú .....	22
Figura N°03: Mapa del distrito de Villa María del Triunfo .....	22
Figura N°04: Localización de los asentamientos humanos que abarcan el área ....	22
Figura N°05: Cemento Andino .....	23
Figura N°06: Piedra chancada de ½” .....	23
Figura N°07: Arena gruesa en bolsa .....	23
Figura N°08: Aditivo ChemaPlast impermeabilizante .....	23
Figura N°09: Aditivo Z1 Liquido .....	24
Figura N°10: Aditivo SikaCem Impermeable .....	25
Figura N°11: Análisis granulométrico del agregado fino .....	25
Figura N°12: Análisis granulométrico del agregado grueso .....	26
Figura N°13: Gráfico del material más fino que pasa la malla N°200 .....	27
Figura N°14: Contenido de humedad de los agregados .....	28
Figura N°15: Peso específico – absorción de los agregados (Parte – 1) .....	29
Figura N°16: Peso específico – absorción de los agregados (Parte – 2) .....	29
Figura N°17: Peso unitario suelto .....	30
Figura N°18: Peso unitario compactado de los agregados .....	31
Figura N°19: Equivalente de arena .....	32
Figura N°20: Diseño de mezcla de muestra base o concreto patrón .....	33
Figura N°21: Diseño de mezcla con aditivo ChemaPlast Impermeabilizante .....	34
Figura N°22: Diseño de mezcla con aditivo Sikacem impermeable .....	35
Figura N°23: Diseño de mezcla con aditivo Z1 Liquido .....	36
Figura N°24: Mezcla de concreto fresco .....	37
Figura N°25: Medición del asentamiento con el primer aditivo .....	37

Figura N°26: Medición del asentamiento con el segundo aditivo .....	37
Figura N°27: Medición del asentamiento con el tercer aditivo .....	37
Figura N°28: Asentamiento por medio del cono de Abrams .....	38
Figura N°29: Muestras cilíndricas de concreto .....	39
Figura N°30: Rotura de concreto a compresión .....	39
Figura N°31: Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días de fraguado.....	40
Figura N°32: Ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días de fraguado.....	41
Figura N°33: Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días de fraguado.....	42
Figura N°34: Ensayo de resistencia a la compresión agrupado .....	43
Figura N°35: Velocidad de absorción de agua en el concreto patrón .....	44
Figura N°36: Velocidad de absorción de agua en el concreto con aditivo Chemaplast Impermeabilizante .....	45
Figura N°37: Velocidad de absorción de agua en el concreto con aditivo SikaCem Impermeable .....	46
Figura N°38: Velocidad de absorción de agua en el concreto con aditivo Z1 Líquido.....	47

## RESUMEN

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo general analizar la influencia de los aditivos impermeabilizantes en la reducción de la permeabilidad y el aumento de la resistencia del concreto F'c 210 kg/cm<sup>2</sup>, Villa María del Triunfo, 2021; Para ello, se desarrollaron los ensayos de trabajabilidad, resistencia a la compresión y velocidad de absorción de agua. La metodología empleada fue de tipo aplicada, enfoque cuantitativo y diseño de investigación cuasiexperimental. Los resultados se dieron incorporando los aditivos ChemaPlast impermeabilizante, SikaCem impermeable y Z1 Liquido al concreto, el primer objetivo específico fue determinar su influencia en la trabajabilidad, donde se obtuvo un asentamiento de 6 pulgadas en los tres casos, el segundo objetivo específico fue determinar su influencia en la resistencia a la compresión, donde se incrementó en 8% con el aditivo Z1 Liquido respecto al concreto patrón con cemento de tipo HS, el tercer objetivo específico fue determinar su influencia en la velocidad de absorción de agua, donde se redujo un 22.33% con el Z1 Liquido. En conclusión, la incorporación del aditivo Z1 Liquido tiene un mejor papel en cuanto a permeabilidad y resistencia a la compresión.

Palabras clave: Aditivo impermeabilizante, resistencia a la compresión, trabajabilidad, absorción de agua, permeabilidad.



## **ABSTRACT**

The general objective of this research work was to analyze the influence of waterproofing additives in reducing permeability and increasing the resistance of concrete F'c 210 kg / cm<sup>2</sup>, Villa María del Triunfo, 2021; To do this, workability, compressive strength and water absorption rate tests were developed. The methodology used was applied, quantitative approach and quasi-experimental research design. The results were obtained by incorporating the waterproofing ChemaPlast, SikaCem waterproof and Z1 Liquid additives to the concrete, the first specific objective was to determine their influence on workability, where a 6-inch settlement was obtained in the three cases, the second specific objective was to determine its influence on the compressive strength, where it increased by 8% with the additive Z1 Liquid with respect to the standard concrete with HS type cement, the third specific objective was to determine its influence on the speed of water absorption, where it was reduced by 22.33 % with Liquid Z1. In conclusion, the incorporation of the additive Z1 Liquid has a better role in terms of permeability and resistance to compression.

Keywords: Waterproofing additive, compressive strength, workability, concrete, water absorption, permeability.

## I. INTRODUCCIÓN

El concreto es un material altamente utilizado en todo tipo de construcciones debido a su eficacia ante los desastres naturales y el declive del tiempo, al ser un compuesto de materiales naturales, estos se pueden modificar en proporciones para alterar algunos factores internos del concreto, pero existen ambientes que lo dañan con solo interactuar con ellos, tales como la salinidad del mar, la humedad y otros más. Sin embargo, para adecuarnos a estos ambientes es necesario incorporar algunos aditivos dependiendo de los factores externos para neutralizar y mejorar las propiedades mecánicas del concreto. Al existir diversos tipos de aditivos, estos se pueden llegar a clasificar según el efecto que producen en el concreto y la presente investigación evaluará la efectividad de tres aditivos impermeabilizantes de empresas reconocidas a nivel nacional para determinar la trabajabilidad, el aumento de la resistencia a la compresión del concreto y la reducción de la velocidad de absorción de agua en el concreto en Villa María del Triunfo.

A nivel internacional la incorporación de los aditivos para alterar las propiedades del concreto es uno de los métodos más usados, un claro ejemplo son los países Bolivia, Argentina y México que adoptaron los aditivos impermeabilizantes de Sika, Protex hidro, MasterLife 110D respectivamente. En algunos casos ha primado el refuerzo de la estructura más que la impermeabilización debido a las características en las que se encontraban.

Cabe recalcar que los factores externos tienen una gran influencia en las propiedades físicas y mecánicas del concreto armado; y por ello, es necesario considerarlo en la etapa del proceso constructivo para evitar efectos negativos como la corrosión, fisuración o permeabilidad en la estructura. Para prevenir estos efectos podemos incorporar aditivos que refuerzan las propiedades del concreto y así tener una buena construcción.

A nivel nacional es indispensable obtener el factor climático del lugar para determinar las acciones adecuadas, en alturas elevadas es indispensable el uso de impermeabilizantes, así como también concretos de elevada resistencia debido al gran crecimiento en obras de construcción civil en el país, en el cual se encuentran obras tanto informales como formales. En las obras informales es común la falta de

planeación y cálculos necesarios, por consiguiente, lleva a obtener estructuras con baja resistencia en el concreto debido a la mala dosificación de los agregados lo cual también lleva a una inadecuada permeabilidad e insuficiente resistencia en el concreto.

En la actualidad modificar las propiedades mecánicas del concreto se ha vuelto una práctica común al incorporar y/o añadir aditivos en la dosificación del concreto. En distintos departamentos del Perú como Cajamarca, Lima y Moquegua los cuales tienen diferentes condiciones externas como en el suelo, clima y entre otros, emplearon los siguientes aditivos; Chemaplast impermeabilizante, Sikacem impermeable, Z1 líquido impermeabilizante, mediante ello cabe recalcar que el uso de los aditivos en el concreto premezclado se ha vuelto muy común en las empresas concreteras, ya que existen diversos aditivos según el uso que se requiera como también en la zona que se encuentre debido a factores como el clima, es fundamental para determinar los efectos de su aplicación por tal motivo los consumidores deben de conocer las ventajas que contienen estos aditivos para beneficiarse ya sea en el sentido de tiempo, costo o calidad.

En el distrito de Villa María del Triunfo que pertenece al Departamento de Lima, podemos encontrar una zona altamente húmeda conocida como "Ticlio Chico", aunque su cercanía al mar es relativamente más alejada que los demás distritos costeros, existe una característica especial que lo vuelve único, y es el encajonamiento de los vientos que son arrastrados desde el mar.

En este caso los factores externos de la zona afectan a los elementos estructurales siendo unos de los más perjudicados el acero y el concreto, provocando su corrosión, haciendo que pierda la propiedad de adherencia que tiene con el concreto al mismo tiempo causando su fisuración, por ello se propone analizar diversos tipos de aditivos con la finalidad de proteger y reducir la absorción de agua en el concreto, aumentar la resistencia del concreto debido a la humedad existente y mejorar la trabajabilidad del concreto.

Varias viviendas ubicadas en Ticlio Chico son autoconstruidas es decir no han tomado en cuenta los factores externos de la vivienda y se han expuesto a la humedad latente en el lugar lo que causa un alto riesgo a los elementos

estructurales. Ante esta situación es fundamental realizar una evaluación de los aditivos Chemaplast impermeabilizante, Sikacem impermeable y Z1 líquido impermeabilizante para la protección de las estructuras de concreto y su adecuado mejoramiento, y como resultado consigamos aumentar la trabajabilidad del concreto, aumentar el esfuerzo de la estructura, y disminuir absorción de agua en el concreto.

Por tal motivo, en la actual investigación se ha planteado el siguiente problema general: ¿Cuánto influyen los aditivos impermeabilizantes en la reducción de la permeabilidad y el aumento de la resistencia a la compresión del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo – 2021?, a su vez se plantearon los siguientes problemas específicos: ¿Cuánto influyen los aditivos impermeabilizantes en el aumento de la trabajabilidad del concreto del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo – 2021?, ¿Cuánto influyen los aditivos impermeabilizantes en el aumento de la resistencia a compresión del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo – 2021?, ¿Cuánto influyen los aditivos impermeabilizantes en la reducción de la velocidad de absorción de agua en el concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo – 2021?.

Por tal motivo, presentamos las siguientes justificaciones para la investigación:

**Justificación teórica**, en relación a la variable independiente Aditivo impermeabilizante nos mencionan lo siguiente: “Es cuando la cantidad de fluido que atraviesa un determinado material es despreciable” [1]. Por lo cual, al realizar el proceso se obtiene que “[...] es posible mejorar las características de impermeabilidad de un hormigón al incorporar aditivo de impermeabilización [...]” [2]. Respecto a la variable dependiente sugiere “Incorporar aditivos impermeabilizantes al concreto para que este pueda obtener una capacidad de auto sellado de grietas y a su vez mejore sus propiedades del concreto” [3].

**Justificación metodológica**, está metodología trata de alcanzar y efectuar los objetivos dados en el estudio de una manera eficaz en base a los instrumentos de medición utilizados en la variable Independiente: Aditivo impermeabilizante y la variable dependiente: Concreto, ambos dados en el distrito de Villa María del Triunfo, a su vez trata de obtener la validez y confiabilidad de la variable primordial

del proyecto, llegando a la comprobación respecto a los aditivos impermeabilizantes que aumentarán la trabajabilidad del concreto, aumentaran la resistencia a la compresión del concreto y reducir la absorción de agua en el concreto.

**Justificación social**, este proyecto beneficiará a la población del distrito de Villa María del Triunfo, porque se evaluarán diferentes tipos de aditivos con los que se podrá resolver los problemas técnicos que existen en las estructuras de concreto de la zona, brindando seguridad a todas las viviendas ante cualquier fenómeno natural.

**Justificación ambiental**, para reducir las remodelaciones de las viviendas en el tema estructural y evitar la compra de los materiales en reiteradas ocasiones, es oportuno añadir en la etapa de construcción un impermeabilizante para evitar la filtración de agua que causaría daño estructural y desperfectos en la vivienda.

Por tal motivo, la presente investigación con su objetivo general busca analizar la influencia de los aditivos impermeabilizantes para la reducción de la permeabilidad y el aumento de la resistencia del concreto  $F'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo - 2021 y para ello se plantea los siguientes objetivos específicos; Determinar la influencia de los aditivos impermeabilizantes sobre la trabajabilidad en el concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo – 2021; Determinar la influencia de los aditivos impermeabilizantes sobre la resistencia a la compresión en el concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo - 2021; Determinar la influencia de los aditivos impermeabilizantes sobre velocidad de absorción de agua en el concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo - 2021. Por dicho motivo se realizó la siguiente hipótesis general, la evaluación de los aditivos permitirá reducir la permeabilidad y mejorar la resistencia a la compresión del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo – 2021, y como hipótesis específicas tenemos: La evaluación de aditivos aumentará la trabajabilidad del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo – 2021; La evaluación de aditivos impermeabilizantes aumentará la resistencia a compresión del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo – 2021; La evaluación de aditivos impermeabilizantes reducirá la velocidad de absorción de agua en el concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo – 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

El uso de aditivos impermeabilizantes para la reducción de la permeabilidad ha permitido un mejor rendimiento de la estructura en cuanto a los esfuerzos que realiza, por consiguiente, aumentando la resistencia a la compresión del concreto. Como prueba de ello, presentamos las siguientes investigaciones en cuanto a las propiedades de permeabilidad, aditivos, velocidad de absorción y resistencia a la compresión que aportan el sustento adecuado a la presente investigación.

Como antecedente internacional tenemos a Abril, B (2016) quien tuvo como objetivo analizar la resistencia a compresión que se obtiene al comparar el hormigón reciclado con el hormigón tradicional, dicha investigación se realizó con una metodología de tipo experimental, la población de su estudio estaba comprendida por mezcla de concreto en la provincia de Tungurahua - Ecuador, se tomó una muestra 3 testigos por recomendación del ASTM para los ensayos y los instrumentos utilizados fueron los equipos de laboratorio destinados a los respectivos ensayos. Los resultados obtenidos fueron el aumento en la consistencia para el hormigón de 210 kg/cm<sup>2</sup>, igualdad en la densidad al reemplazar con vidrio reciclado al reemplazar el 25% del agregado grueso, pequeña reducción de la resistencia a la compresión al reemplazar el hormigón clásico por hormigón reciclado en 25%. Se pudo concluir, que el hormigón reciclado a un 25% se podría utilizar como un hormigón de tipo estructural realizando ensayos de flexión para la confirmación ya que este tipo de hormigón en compresión se comportan de manera similar <sup>4</sup>.

Por otro lado, Terrenos y Carvajal (2016), tuvo como objetivo principal analizar el concreto convencional añadiendo fibra de cáñamo para determinar las propiedades de compresión y flexión. Su investigación se llevó a cabo una metodología de tipo experimental y su población de estudio fue la ciudad de Bogotá D.C con materiales de CONCRESCOL y CEMEX, se tomó como muestra un concreto en estado normal con adición de fibra de cáñamo y 3 testigos para la realización de los ensayos; los instrumentos empleados fueron ensayos que se realizaron como ensayos de resistencia a la compresión y flexión. Se obtuvo como resultado el aumento en la resistencia a la compresión a los 7 y 14 días de fraguado de la adición de fibras de cáñamo, pero igualdad a los 28 días con la mezcla normal; en la resistencia a la

tensión hubo un aumento en el módulo de rotura del 4.41% y 2.53% en comparación lo normal estando aun dentro de lo permitido. Se pudo concluir que la fibra de cáñamo en el concreto se puede utilizar para evitar el agrietamiento y en la mejora del aglutinamiento de los materiales en el momento de rotura de compresión y flexión del concreto <sup>5</sup>.

Así también, Rodríguez, S. (2016), en su investigación tuvo como objetivo estudiar la impermeabilidad del hormigón con agregados de la zona y aditivos impermeabilizante, teniendo una metodología de tipo experimental y descriptiva. Se contó con una población de 3 canteras principales de la ciudad y se optó por tomar una de ellas como muestra para analizar las propiedades de absorción, los instrumentos utilizados fueron los ensayos, y los manuales y la normativa de su país. Como resultados se obtuvieron valores bajos en el ensayo de permeabilidad debido a la incorporación del 2% del aditivo y repulsión de agua. En conclusión, existe una importante disminución en la permeabilidad de hormigones de resistencia  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> si se le añade un aditivo impermeabilizante <sup>6</sup>.

Como antecedente nacional tenemos a Carahuatay, V (2018), tuvo como objetivo diagnosticar cómo influye el aditivo chemaplast impermeabilizante con cemento Pacasmayo tipo I y V en sus propiedades físico - mecánicas del concreto con un estudio experimental. La población del estudio está comprendida en el distrito de Cajamarca con una muestra de 192 especímenes elaborados de concreto con su respectivo aditivo y cemento, los instrumentos empleados fueron ensayos de consistencia y resistencia a compresión y ensayo de penetración de agua bajo presión. Los resultados obtenidos indican que incluyendo 400 ml de aditivo chemaplast por bolsa de cemento a la dosificación en el caso del cemento tipo I obtenemos un concreto  $f'c = 328.13$  kg/cm<sup>2</sup> y un  $K = 1.47653 \cdot 10^{-11}$  m/s y en caso del tipo V obtenemos un concreto  $f'c = 341.94$  kg/cm<sup>2</sup> y un  $K = 5.20441 \cdot 10^{-12}$  m/s. Se concluyó que el uso del cemento tipo V con el aditivo chemaplast impermeabilizante nos brinda resultados deseables en cuanto a la resistencia a compresión e impermeabilidad del concreto, en caso de la resistencia del concreto incremento en 8.42% respecto al patrón, debido a ellos es recomendable su uso para extender su durabilidad y prevenir humedades <sup>7</sup>.

De igual manera Sudario, R (2018), tuvo como objetivo determinar el impacto del concreto  $f'c=280$  kg/cm<sup>2</sup> al añadir el aditivo Sikacem impermeable con cemento tipo I con un tipo de investigación aplicada con un diseño cuasi experimental. En la población tenemos un total de 45 muestras en donde 36 fueron destinadas a ensayos de resistencia a compresión y 9 para ensayos de permeabilidad. Los instrumentos empleados fueron el análisis de granulometría, módulo de finura, contenido de humedad, peso específico de masa, peso unitario y entre otros referentes a los agregados y ensayos como resistencia a la compresión, permeabilidad. Los resultados obtenidos sobre la resistencia a compresión a los 28 días con incorporación del aditivo al 3 % fue de 417.33 kg/cm<sup>2</sup> respecto al concreto patrón que es de 404.67 kg/cm<sup>2</sup> y en cuanto a la permeabilidad se obtiene un valor de  $2.8469 \times 10^{-8}$  m/s respecto al coeficiente del concreto patrón de  $4.0214 \times 10^{-8}$  m/s, con ello se concluye que el uso de aditivo Sikacem impermeable con un 3% tiene un mejor resultado ya que respecto a la resistencia a compresión aumenta un 3% y en cuanto al coeficiente de permeabilidad disminuye en un 16% todo ello respecto al concreto patrón <sup>8</sup>.

Del mismo modo, Fernández y Huamán (2019), tuvo como objetivo identificar el comportamiento en las propiedades del concreto con el uso del aditivo aquafin Ic Admix, siendo una investigación de tipo aplicada con un diseño experimental. En la población tenemos 12 probetas para para las edades de 7, 14 y 28 días, obteniendo un total de 36 probetas. Los instrumentos empleados fueron ensayos de resistencia a la compresión del concreto y absorción de agua del concreto. Los resultados obtenidos referente a la resistencia a la compresión nos menciona que la muestra mejoro en un 17% con el 1% del aditivo y sobre el ensayo de absorción con el 3% del aditivo disminuye en un 25% en relación del concreto patrón. Se concluyó que la dosificación del 1% del aditivo es la más óptima tanto en la resistencia a la compresión y en el ensayo de absorción ya que disminuye su capacidad de absorción en un 6.9% <sup>9</sup>.

En cuanto a los antecedentes en otros idiomas tenemos a Juhyuk, M. (2013), El objetivo de esta investigación es recopilar la información necesaria sobre las propiedades del hormigón a nivel nano y microescala para poder aplicarlas a un nivel superior en un futuro próximo, además de estudiar el comportamiento de los



cristales cementosos con la in para comprobar su estabilidad ya que serán la próxima generación de materiales en el campo de la construcción. Se concluye que las propiedades mecánicas del hormigón al agregar el gel álcali-sílice estudiado en la presente investigación, tuvieron un efecto positivo en cuanto a los resultados experimentales y simulados, marcando así un paso hacia el desarrollo de nuevos métodos de diseño del hormigón. <sup>10</sup>.

A su vez Ismail, Mohammad et al (2011) en su investigó el comportamiento como aditivo del producto de polímeros en emulsión con hormigón. Al agregar varios porcentajes del contenido de aditivo, pudieron analizar sus propiedades mecánicas con precisión, dando así los siguientes resultados: menor trabajabilidad al aumentar la cantidad de aditivo, mayor durabilidad al aumentar el aditivo y un mejor desempeño al solo 2% adicional. del contenido aditivo. Se podría concluir que la mejor proporción para el aditivo en este caso es de 2% de contenido, proporcionando así un mayor beneficio en todos los aspectos mecánicos para el hormigón.<sup>11</sup>.

De la misma forma Tamanna Kishoare (2014) En su investigación se realizó sobre el uso de gránulos de caucho y hormigón reciclado como adición en una nueva mezcla de hormigón como posible reemplazo de los agregados existentes. Se modificó 0.5% del volumen de la mezcla para incluir los agregados, examinando las propiedades mecánicas en cada caso existente de las muestras elaboradas. Se concluyó que la combinación de 50% de hormigón reciclado y 10% de gránulos de caucho presenta propiedades mecánicas favorables, así mismo las partículas de polipropileno ayudaron a mejorar el comportamiento de tracción de la mezcla de hormigón con la adición de 20% de gránulos de caucho<sup>12</sup>.

Por otro lado, como artículos científicos tenemos a Fernández, Morales, Soto (2016), en su investigación se evaluó la resistencia del concreto utilizando el aditivo superplastificante PSP NLS en donde la metodología a emplear era determinar la comparación de una mezcla sin aditivo a la cual se le llamaría mezcla patrón y mezclas con la incorporación del aditivo en la dosificación con 1.7% del peso del cemento y 2.1% de exceso para así verificar si presenta variaciones en la resistencia, se tomaron en cuenta resistencias de estudio son de 250 Kgf /cm<sup>2</sup> y 280 Kgf /cm<sup>2</sup> y los ensayos de la resistencia a compresión serán de 7,28, 45 y 60

días, luego de realizar los ensayos se concluyó que al emplear el aditivo superplastificante PSP NLS no se aprecian disminuciones en las resistencia del concreto, lo que sí presenta es el retardo en el proceso de fraguado de las mezclas <sup>13</sup>.

Del mismo modo, Gupta y Biparva (2017) en su investigación se explica el producto de las combinaciones cristalinas de impermeabilización referidas a las fisuras del concreto a temprana edad, debido a ello se evaluó la productividad de diferentes aditivos los cuales fueron comparados con el de control. La investigación se efectuó en 2 fases en donde en una fue desarrollada por la norma ASTM y la otra fue una variación de la primera ya que se emplearon restricciones de secado más rigurosas a las que se encuentran en la norma ASTM, aunque estas modificaciones aparentaban un curado inapropiado en situaciones extremas, con ello se concluyó que los aditivos de impermeabilización cristalina llegan a disminuir notoriamente las fisuras del concreto a temprana edad <sup>14</sup>.

Por último, Bedoya, C (2017) en su investigación se manifiesta la incidencia que posee el contenido o disposición del agua en características específicas del concreto como absorción, trabajabilidad, densidad, porosidad, resistencia a la compresión, para ello se escogió una mezcla elaborada como referencia con una relación a/c 0.50 con cemento Portland tipo I y se confeccionó otra mezcla en la cual se emplearon los idénticos materiales solamente modificando el contenido de agua. Se ejecutaron las pruebas y/o ensayos a los entre los 3 y 56 días llegando a la conclusión al obtener mayor contenido de agua afectará la durabilidad en el concreto simple y el rendimiento físico - mecánico <sup>15</sup>.

Como base teórica de nuestras variables independientes tenemos que el aditivo impermeabilizante aumenta la vida útil del concreto reforzado, manteniendo el agua donde se calculaba permanecer <sup>16</sup>. Uno de los beneficios más significativos al usar este tipo de aditivos, es el de tener un concreto con una menor cantidad de pasta de cemento y reducir la relación agua/cemento <sup>17</sup>.

Chema Plast Impermeabilizante, es un tipo de aditivo plastificante e impermeabilizantes el cual se encuentra libre de cloruros el cual se encarga de aumentar la trabajabilidad y reducir la permeabilidad del concreto, a su vez se

disminuye la entre agua/cemento, logrando la obtención de algunas ventajas en su uso como aumentar la durabilidad y trabajabilidad, produce una mayor resistencia contra la penetración de la humedad, aumenta la resistencia a la compresión y flexión. <sup>18</sup>

SikaCem Impermeable, es un tipo de aditivo líquido impermeabilizante exclusivamente destinado para concreto y mortero, este aditivo se encuentra libre de cloruros y se comporta como una barrera ante los poros, teniendo beneficios como un gran desempeño impermeabilizante, obtención de concretos resistentes y durables y una disminución de los poros en el concreto. <sup>19</sup>

Z1 Líquido, es un aditivo impermeabilizante integral usado en morteros y concretos, este se encuentra en un estado líquido espeso, teniendo ventajas como evitar la humedad, reduce la permeabilidad del concreto, genera plasticidad a la mezcla.<sup>20</sup>

Porcentaje de absorción, la NTP 400.021 le denomina absorción a la proporción de agua atraída por el agregado luego de estar por 24 horas sumergido, el cual se manifiesta mediante porcentaje del peso seco. Por consiguiente, la absorción del agregado grueso se define según la norma ASTM C 127 de tal modo que examine el contenido neto de agua en el concreto y a su vez definir a cada mezcla sus pesos adecuados <sup>21</sup>.

Contenido de vacíos, el cálculo de contenido de vacíos es determinado por el porcentaje de aire y se rige a la norma ASTM C 138, dependerá a su vez de la granulometría del agregado, material cementante, relación agua - cemento y energía de compactación <sup>22</sup>.

Ensayo para determinación de la densidad, rendimiento y contenido de vacíos del concreto (NTP 339.046), este ensayo se realizará al concreto para calcular la densidad del hormigón en estado fresco y desarrollar las fórmulas para calcular el rendimiento, contenido de cemento y contenido de aire dentro del hormigón, esta norma tiene como antecedente a su homólogo internacional ASTM C138 <sup>23</sup>.

El concreto o también conocido como hormigón es el material más usado en la construcción civil el cual viene a ser una mezcla de agregados de arena, agua, piedra y cemento, estos agregados al solidificarse crean un material resistente y

por lo tanto al estar en un estado sólido no tiene flexibilidad <sup>24</sup>. Su comportamiento es crucial para el diseño de elementos estructurales en obra, luego de ejecutar el vaciado del concreto se busca que cumpla con los estándares de calidad.

Cemento, es un material pulverizado que al añadirle una porción adecuada de agua se forja una pasta aglomerante el cual es apto de endurecerse tanto en el aire como bajo el agua <sup>25</sup>. Siendo el Clinker el producto principal para la elaboración del cemento, el cual se tritura delicadamente con el yeso y aditivos químicos.

Agregados para el concreto, se le denomina al grupo de partículas inertes ya que debido a su tamaño, naturaleza y origen son designados a ser aglomerantes de tal modo que en el momento de hacer contacto con el agua y el cemento se conforma el concreto.

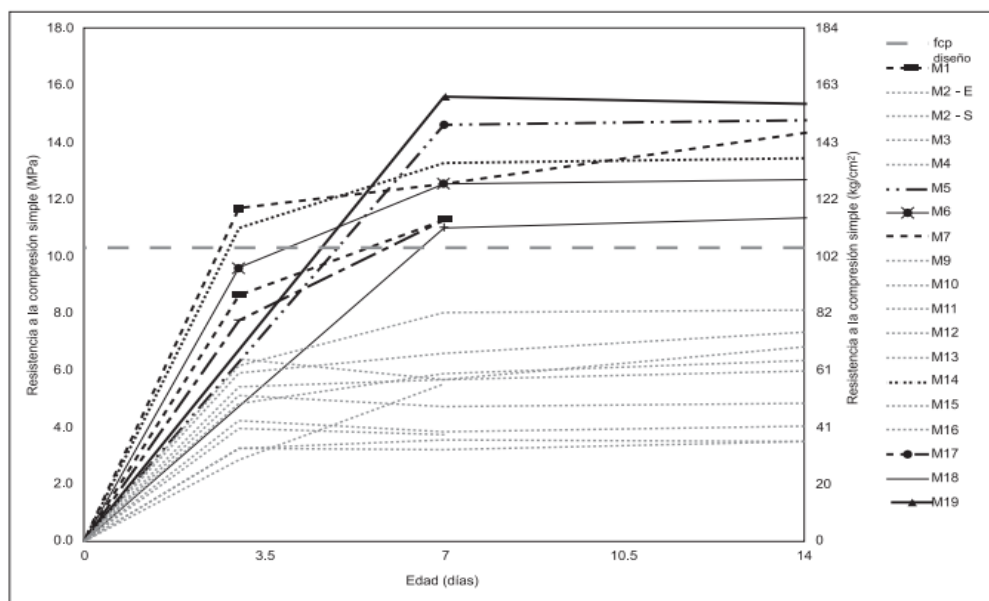
Agregado fino, es llamado a la agrupación de partículas las cuales son de procedencia artificial o natural y está es conducida a pasar por un tamiz de 9.5mm normalizado y permanece retenido en el tamiz N°200, de tal manera tendrá que cumplir con los límites definidos <sup>25</sup>. Esto hace referencia a que la granulometría del agregado debe ser continua lo cual se refiere a que lo retenido en los tamices deben ser parecidos.

Agregado grueso, es denominado al agregado que proviene de la disolución mecánica de la roca o natural, el cual se basará en piedra chancada, grava, concreto reciclado los cuales deberán pasar por un tamiz de 4.75 mm N°4 y lo que queda retenido llega a ser el agregado grueso, a su vez deberá cumplir con los límites ya definidos <sup>26</sup>.

El concreto permeable está compuesto por cemento Portland, agregado grueso, agregados finos, aditivos y agua, al mezclar estos materiales obtenemos el concreto endurecido permeable ya que el tamaño de espaciamiento se encuentra entre 2 a 8 mm lo que permitirá el paso de agua <sup>27</sup>.

Ensayo de permeabilidad (ACI 522R) Para llevar a cabo las pruebas de permeabilidad, por tanda se realizará unas muestras cilíndricas de 101,6 mm de diámetro por 116,4 mm de altura; por lo que se decidió utilizar un tamaño menor de cilindro porque es suficiente para la obtención de datos, realizar dichas pruebas en

cilindros de 30 por 15 cm ya que es proporcional por tener características de densidad y compactación similares al permeámetro de carga variable <sup>28</sup>.



**Figura N°01:** Curvas de desarrollo de resistencia a la compresión

**Fuente:** Fernandez y Nava (2011, pg. 45)

Propiedades del concreto endurecido según Niño, Jairo (2010) “En un concreto en estado endurecido, las propiedades mecánicas son las principales exigencias para su adecuado funcionamiento” [29], aunque las capacidades mecánicas que brindan el soporte de los esfuerzos no son suficientes para que un concreto sea adecuado en la construcción, por el contrario, se debe de crear una composición adecuada que permita el adecuado funcionamiento de la mezcla.

La resistencia a compresión del concreto, es una propiedad mecánica fundamental del concreto la cual señala la capacidad que aguanta una carga por unidad de área siendo una medida usada para el diseño de edificaciones o cualquier otra estructura, para obtener la resistencia a compresión se usa las probetas cilíndricas son destinadas a ensayo según NTP 339.034 en donde estas probetas deben ser elaboradas y curadas según los procedimientos mencionados en probetas curadas de manera estándar como lo indica la norma NTP 339.033.

Absorción de agua en el concreto, es un ensayo estipulado en el NTP 339.232 en el cual se sumerge la probeta de concreto ya curada por un periodo de tiempo por determinados días para poder evaluar la masa de agua absorbida y calcular la velocidad de absorción de agua del concreto.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y Diseño de investigación

Existen diferentes tipos de investigación y una de la más utilizadas es la del tipo aplicada ya que según Baena (2014) este tipo de investigación propone problemas concretos los cuales demandan resultados inmediatos y específicos, porque posee como objeto el análisis de un problema dirigido a la acción, por otro lado, la investigación aplicada centraliza su interés en medios determinados para así dirigir las teorías a la práctica ya que podemos incorporar teorías ya existentes a nuestra investigación <sup>30</sup>.

Con lo anteriormente mencionado la presente investigación cumple con los criterios para ser considerada del tipo aplicada debido a que se procuró llevar a cabo los conocimientos anteriormente adquiridos en el diseño de mezcla, la ficha técnica de los aditivos, los antecedentes y las bases teóricas, con la finalidad de tomar decisiones en las alternativas referentes a un diseño óptimo del concreto con una determinada dosificación de los aditivos ChemaPlast impermeabilizante, SikaCem impermeable y Z1 Líquido impermeabilizante en base a los resultados obtenidos del laboratorio y los criterios de trabajabilidad del concreto, resistencia a la compresión del concreto y absorción de agua en el concreto.

#### **Diseño de investigación**

Según Hernandez (2014) nos menciona que el diseño cuasi experimental intencionadamente controla por lo menos una variable independiente para vigilar su resultado en cuanto a una variable dependiente o más <sup>31</sup>.

Debido a ello, la presente investigación se considera cuasi experimental, debido a que se deliberadamente se manipularon los diferentes tipos de aditivo (Chema Plast impermeabilizante, Sikacem impermeable y Z1 líquido impermeabilizante) con la finalidad de examinar su influencia en las propiedades mecánicas del concreto; de tal manera se sub clasifica como cuasiexperimental, ya que el diseño de mezcla para nuestra presente investigación ha sido pre definido (210 kg/cm<sup>2</sup>) por el investigador, contando con cuatro diseños que corresponden al concreto patrón y luego a ese mismo concreto, agregarle los diferentes tipos de aditivos los cuales

son ChemaPlast impermeabilizante, Sikacem impermeable y Z1 líquido, estos fueron utilizados con un determinado porcentaje en base del peso del cemento; las dosificaciones tomadas de la ficha técnica del producto, los cuales se encuentran certificados y cumplen con la normativa vigente en el Perú y el extranjero.

### **Nivel de investigación**

Existen cuatro tipos de niveles de investigación y el nivel explicativo es conocido también como correlacional causal, esta investigación intenta ir más allá de la parte exploratoria y descriptiva para determinar las causas que producen un fenómeno y el por qué se relacionan dos o más variables <sup>32</sup>.

En la presente investigación se llevará a cabo el nivel explicativo por la presencia de las dos variables de estudio; es decir, se evaluará el efecto que tienen los aditivos impermeabilizantes sobre el concreto.

### **Enfoque de investigación**

El enfoque cuantitativo es probatorio y cada etapa es consecutiva por lo que debe de ser objetiva y con la mínima interferencia del investigador para una adecuada interpretación de los resultados <sup>33</sup>.

Por lo antes mencionado, podemos afirmar que la presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que se realizaron los ensayos establecidos en la norma técnica peruana (NTP) y la norma extranjera (ASTM) analizando el coeficiente de permeabilidad, la resistencia a la compresión y la trabajabilidad del concreto para así evaluar la influencia que tienen cada aditivo en las propiedades del concreto.

### **3.2. Variable y Operacionalización**

Como variable independiente tenemos al aditivo impermeabilizante que, según un artículo publicado por SIKA, aumenta la vida útil del concreto reforzado, manteniendo el agua donde se calculaba permanecer <sup>34</sup>. Uno de los beneficios más significativos al usar este tipo de aditivos, es el de tener un concreto con una menor cantidad de pasta de cemento y reducir la relación agua/cemento.

Para analizar las propiedades mecánicas del concreto es necesario adicionar aditivos a la mezcla de concreto, en este caso se añadirá los aditivos Chema Plast

impermeabilizante, SikaCem impermeable y Z1 líquido para evaluar las propiedades de trabajabilidad, resistencia a la compresión y la absorción de agua en el concreto, con el objetivo de determinar el nivel de alteración que cada uno de los aditivos realiza con el concreto.

Como variable dependiente tenemos al concreto que de acuerdo al NTE E.060 actualizado (2009) es una *“Mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos”*.<sup>35</sup>

La calidad del concreto depende de diferentes factores internos que denominamos propiedades mecánicas y en la presente investigación se determinará mediante los ensayos de trabajabilidad, resistencia a la compresión y absorción de agua en el concreto, para cada tipo de aditivo se realizará un diseño de mezcla.

El concreto en estado endurecido tiene propiedades que resaltan su calidad y en esta investigación se realizarán los ensayos respectivos para determinar las propiedades que modifican, el primero es el ensayo de revenimiento o trabajabilidad del concreto (SLUMP) según la NTP 339.035, asimismo, se desarrollará el Método de ensayo estándar para la compresión de cilindros de concreto (ASTM C 873) para los 7, 14 y 28 días, y por último se realizó el ensayo de absorción de agua en el concreto según la NTP 339.232. Por lo tanto, se elaboraron 48 muestras de concreto cilíndricas, para todos estos casos se medirán su calidad mediante ensayos de laboratorio.

### 3.3. Población, Muestra y muestreo

#### **Población**

La población es un conjunto de casos definido y delimitado que cumple con una serie de criterios específicos, estos pueden ser objetos, expedientes, animales, etc.<sup>36</sup>

La población estará compuesta por todas las probetas cilíndricas de dimensiones 15 cm x 30 cm, que serán en total 48 probetas de concreto que son los resultados de los ensayos de trabajabilidad, ensayo para la resistencia a compresión de cilindros de concreto de la muestra en estado estándar o normal, el ensayo de absorción de agua en el concreto, y los diseños de mezcla con los aditivos respectivos.



## **Muestra**

Una muestra estadística es una parte o subconjunto de unidades representativas de un conjunto llamado población o universo, seleccionadas de forma aleatoria, y que se somete a observación científica con el objetivo de obtener resultados válidos para el universo total investigado, dentro de unos límites de error y de probabilidad de que se pueden determinar en cada caso.<sup>37</sup>

La presente investigación está conformada por un conjunto de probetas cilíndricas que corresponden a la norma ASTM C-39 (DxH 15 cm x 30 cm) con un concreto de  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , las muestras a realizar serán para los ensayos trabajabilidad con 4 diseños de mezclas, ensayo de resistencia a la compresión con 36 muestras y por último el ensayo de absorción de agua en el concreto con 12 muestras. Dichas muestras están conformadas por un compuesto de cemento tipo HS, agua, arena gruesa y piedra chancada de  $\frac{1}{2}$ ", al cual se les añadirán los aditivos ChemaPlast Impermeabilizante, SikaCem impermeable, Z1 Líquido con una dosificación de 0.400 litros, 1.000 litros y 0.850 litros por bolsa de cemento respectivamente. Dichos porcentajes fueron tomados en base a la ficha técnica que cada aditivo cuenta, y con el respaldo de sus respectivas certificaciones de calidad.

Según la norma E-060 nos indica que como nos indica que como mínimo se tomarán 3 muestras por cada ensayo realizado; al tener 04 diseños diferentes (Chema Plast impermeabilizante, SikaCem impermeable y Z1 líquido impermeabilizante) y con tiempos diferentes de 07, 14 y 28 días para alcanzar las propiedades máximas del concreto tendremos un total de 36 muestras de cilindros de concreto para el ensayo de resistencia a la compresión (NTP 339.034), sin embargo para el ensayo de absorción de agua en el concreto solo será necesario realizar la medición en su punto de fraguado máximo, es decir a los 14 días y en cuanto a la trabajabilidad, se realizara al inicio del procedimiento junto al diseño de mezcla. Por lo cual, se tendrán 4 muestras para el ensayo de absorción de agua en el concreto (NTP 399.232) y 4 muestras para el ensayo para determinar la trabajabilidad del concreto (NTP 339.035).

**Tabla 01. Muestras para el ensayo de trabajabilidad o prueba de revenimiento (SLUMP) según NTP 339.035**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Ensayo para determinar la trabajabilidad del concreto (NTP 339.035)</b>
Espécimen sin adición de aditivos (Grupo de control) = N	1
Espécimen con adición de aditivo ChemaPlast Impermeabilizante	1
Espécimen con adición de aditivo SikaCem impermeable	1
Espécimen con adición de aditivo Z1 Líquido	1
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>

Fuente: elaboración propia

**Tabla 02. Muestras para el ensayo estándar para la compresión de cilindros de concreto**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Ensayo estándar para la compresión de cilindros de concreto (NTP 339.034)</b>
Espécimen sin adición de aditivos (Grupo de control) = N	9
Espécimen con adición de aditivo ChemaPlast impermeabilizante	9
Espécimen con adición de aditivo SikaCem impermeable	9
Espécimen con adición de aditivo Z1 Líquido	9
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 03. Muestras para el ensayo de absorción de agua en el concreto (NTP 339.232)**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>Ensayo de absorción de agua en el concreto (NTP 339.232)</b>
Espécimen sin adición de aditivos (Grupo de control) = N	3
Espécimen con adición de aditivo ChemaPlast impermeabilizante	3
Espécimen con adición de aditivo SikaCem impermeable	3
Espécimen con adición de aditivo Z1 Líquido	3
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>

Fuente: Elaboración propia

### **Muestreo**

El muestreo no probabilístico, llamado también muestreo por conveniencia tiene un solo requisito y es el cumplir con el número mínimo requerido de muestras u objetos de estudio, en este tipo de muestreo desconocemos la probabilidad de selección.<sup>38</sup>

La presente investigación cumple con las características de un muestreo no probabilístico porque el tesista seleccionó el muestreo adaptándose a las características que indican las normativas vigentes peruanas (NTP) y extranjeras (ASTM, ACI), en tal sentido este proyecto de investigación no utilizó las fórmulas estadísticas, sino los principios de selección de los investigadores.

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

#### **Técnica de recolección de datos**

Nos hace mención que, al elegir el diseño de investigación y la muestra adecuada acorde a nuestra hipótesis y problema de estudio, se prosigue con recoger los datos acerca de las definiciones o variables del muestreo, análisis o casos, por tal motivo la recolección de datos trae consigo la preparación de un plan detallado de técnicas o métodos los cuales nos dirijan a recoger datos con una finalidad específica.<sup>39</sup>

De tal modo el método de recopilación de datos para dicho proyecto de investigación, se sustentaron en los ensayos realizados en el laboratorio (cuasi experimental), y basándose en los instrumentos de recojo de datos, referidos en los

ensayos mecánicos y físicos del concreto conforme a sus indicadores (ChemaPlast impermeabilizante, Sikacem impermeable, Z1 liquido impermeabilizante); con ello se fundó la confiabilidad al utilizar los laboratorios de la tecnología del concreto, y se creó la validez al efectuar los ensayos, respaldados por las normas del NTP 339.232, NTP 339.035, y la NTP 339.034, NTP 339.046 y RNE, seleccionados para cada tipo de ensayo.

Por lo tanto, para la recolección de datos se empleó la observación para poder ofrecer a las problemáticas algunas supuestas soluciones, y de la misma manera también experimentar las hipótesis dadas. Por otra parte, los fundamentos de información como bases teóricas para cada una de las variables logrando emplear las fichas bibliográficas, al final se obtiene la técnica de cuasi experimentación.

### **Instrumento de recolección de datos**

Se refiere a que los instrumentos de recolección de datos deben manifestar verdaderamente las variables de dicha investigación en donde los resultados que se consiguen son trasladados a una base de datos o también a una matriz para realizar su respectivo análisis y todo ello debe tener en cuenta los siguientes requisitos; confiabilidad y validez.<sup>40</sup>

En la presente investigación se realizaron ensayos de laboratorio y el análisis de fichas técnicas para la recolección de datos; en tal sentido, los instrumentos utilizados serán los siguientes:

- Observación
- Fichas de laboratorio (ver anexos)
- Fichas técnicas (ver anexos)
- Ensayos de laboratorio

**Tabla 04. Ensayos de laboratorio**

	<b>Ensayo</b>	<b>Instrumento</b>
Ensayos	Ensayo para determinar la trabajabilidad del concreto	Cono de Abrams y escala de medición (regla)

	Ensayo de resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas	Prensa de concreto
	Ensayo de absorción de agua para concretos en estado endurecido	Bomba de vacíos

**Fuente:** Elaboración propia

### **Validez**

La validez hace referencia al nivel en la que un instrumento mide efectivamente la variable que procura medir, ya que imaginamos sobre la variable y consideramos como realizar las interrogantes o crear indicadores referentes a dicha variable.<sup>41</sup>

### **Confiabilidad**

La confiabilidad de los diferentes instrumentos de medición hace referencia al nivel de su aplicación frecuente al objeto o al propio individuo y así produzcan resultados idénticos.<sup>42</sup>

### 3.5. Procedimientos

Para la realización de los ensayos de la presente investigación se inició con algunos pasos preliminares como la selección y adquisición de los materiales y agregados, realización de la granulometría a los agregados y realizar el ensayo para determinar la densidad, el rendimiento y el contenido de aire para poder realizar de manera eficiente el adecuado diseño de mezcla. Después de la obtención de los datos preliminares de los materiales pasamos a elaborar el ensayo de asentamiento o SLUMP según la norma NTP 339.035, luego de ello pasamos a elaborar las muestras de cilíndricas de concreto según la norma NPT 339.037, para realizar los ensayos de absorción de agua en el concreto y resistencia a la compresión según las normas NTP 339.232 y NTP 339.034.

### 3.6. Método de Análisis de datos

Por medio de la visualización directa se ejecutará la selección de datos ya que este recurso nos aprueba observar cada una de las pruebas realizadas en el laboratorio y así tomar las anotaciones requeridas, los cuales son fundamentales para nuestros resultados y confrontarlos con la hipótesis.<sup>43</sup>

El método de análisis de datos con perspectiva en la hipótesis presentada en la presente investigación, se realizará mediante el análisis de los resultados obtenidos de los ensayos, de tal modo que nos permite observar cada ensayo del laboratorio realizado al concreto y así recolectar la información de los diferentes resultados para darle la validez requerida.

### 3.7. Aspectos éticos

Al ser futuros profesionales de Ingeniero Civil, se realizó el presente proyecto de investigación siguiendo los valores profesionales que incluyen la honestidad, el respeto, la honradez y sobre todo la confianza de otros autores al no sustraer en parte o la totalidad de sus investigaciones, respetando cada uno de sus aporte incluyéndose en la respectiva cita, adicionando los manuales, normativas e instrumentos que se utilizaron durante el proyecto de investigación con sus respectivas resoluciones que al finalizar pasaron por el proceso de similitud con la herramienta del turnitin.

## IV. RESULTADOS

### Nombre de la tesis:

Evaluación de aditivos impermeabilizantes para mejorar la permeabilidad y la resistencia a la compresión del concreto  $f'c$  210 Kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo – 2021

### Ubicación:

Departamento : Lima

Provincia : Lima

Distrito : Villa María del Triunfo

Ubicación : Sector “Nuevo Milenio”, A.H. Ciudad de Gosen (ticlio chico)



Figura N°02: Mapa del Perú

Fuente: Google Search

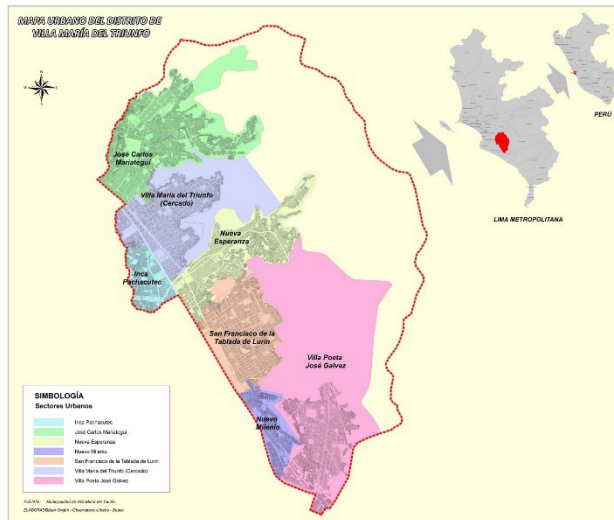


Figura N°03: Mapa del distrito de Villa Del Triunfo

Fuente: Observatorio urbano

### Localización:

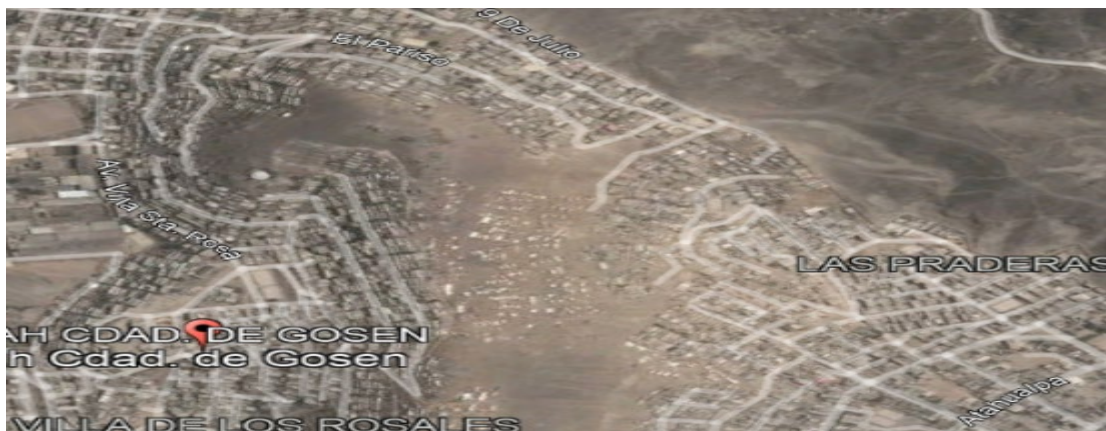


Figura N°04: Localización de los asentamientos humanos que abarcan el área

Fuente: Google Earth

El estudio se realizó dentro de la zona denominada “Ticlio Chico” ubicada en área de la ciudad de gosen, distrito de Villa María del Triunfo, Provincia de Lima, Departamento de Lima. En el que se encuentran alrededor de 13 500 personas en la actualidad, conformada por 4 asentamientos humanos.

**Descripción: Cemento Andino**

Tipo: Cemento Portland tipo HS

Cantidad: 4 bolsas



**Figura N°05: Cemento Andino**

Fuente: Promart

**Descripción: Agregado Grueso**

Tipo: Piedra chancada de ½” en bolsa.

Cantidad: 16 bolsas



**Figura N°06: Piedra Chancada de ½”**

Fuente: Promart

**Descripción: Agregado Fino**

Tipo: Arena Gruesa

Cantidad: 16 bolsas



**Figura N°07: Arena Gruesa en bolsa**

Fuente: Elaboración propia

**Descripción: Aditivo ChemaPlast**

Tipo: Aditivo ChemaPlast impermeabilizante

Cantidad: 1 Galón



**Figura N°08: Aditivo ChemaPlast**

Fuente: Elaboración propia



**Descripción: Aditivo Z1 aditivo**

Tipo: Aditivo Z1 Liquido

Cantidad: 1 galón



**Figura N°09:** Aditivo Z1 Liquido

Fuente: Elaboración propia

**Descripción: Aditivo Sikacem**

Tipo: Aditivo Sikacem impermeable

Cantidad: 1 galón



**Figura N°10:** Aditivo Sikacem

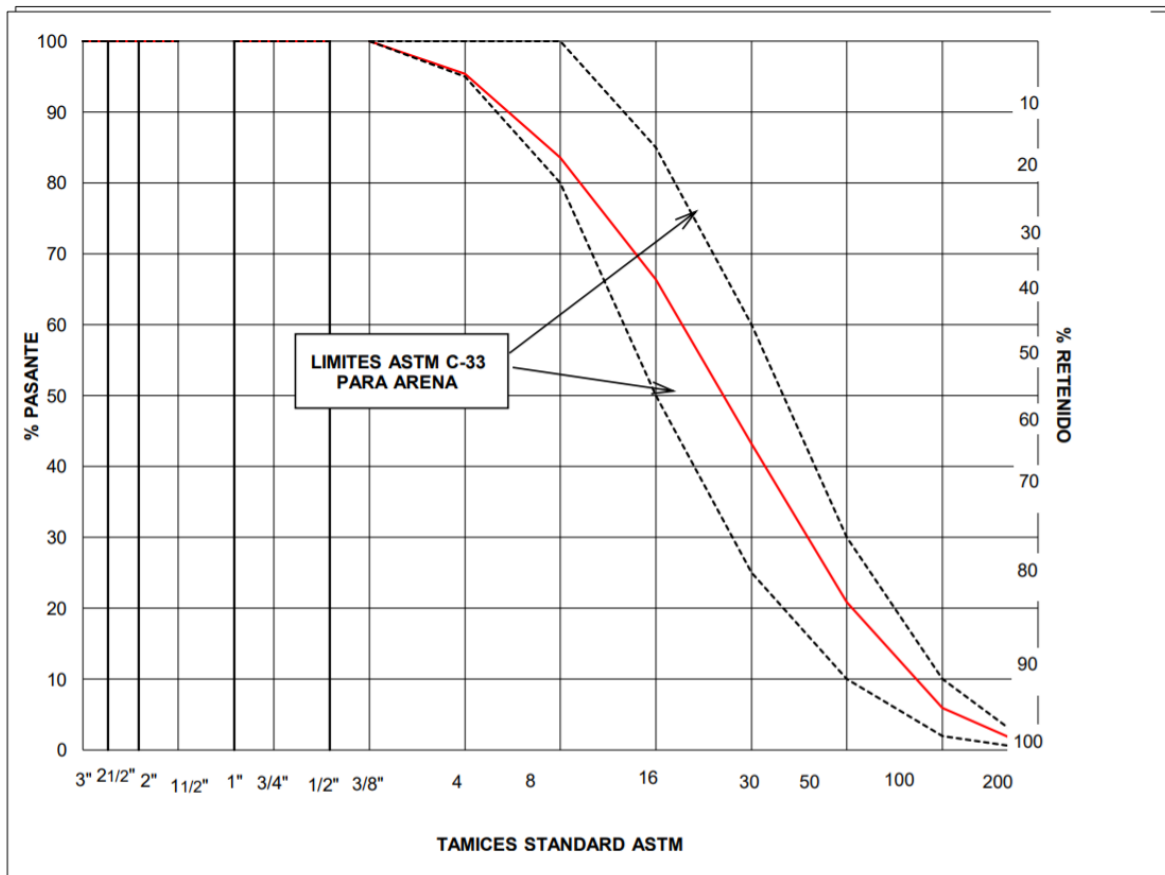
Fuente: Ferretería Dimacon

### **Trabajo de Laboratorio**

Para la realización de los ensayos de resistencia a la compresión, absorción de agua en el concreto y trabajabilidad, se inicia con un diseño de mezcla adecuado que garantiza la efectividad de los resultados obtenidos por lo cual fue necesario analizar las características físicas de los agregados utilizados según la norma técnica peruana NTP. 400.037 (Especificaciones normalizadas para agregados en hormigón), en el que incluyen el análisis granulométrico, material fino que pasa la malla 200, contenido de humedad, peso específico, pero unitario suelto y compactado y, por último, equivalente de arena.

Iniciamos con el análisis granulométrico del agregado fino (arena gruesa) y el agregado grueso (piedra chancada de 1/2"), se introducirá en una tamizadora y se pesará la cantidad retenida en cada malla según el material escogido, para después realizar una curva con los porcentajes retenidos y las respectivas mallas, haciendo una comparación con lo establecido en la norma internacional ASTM C-33 para la arena gruesa y piedra huso N°57.

## Curva Granulométrica



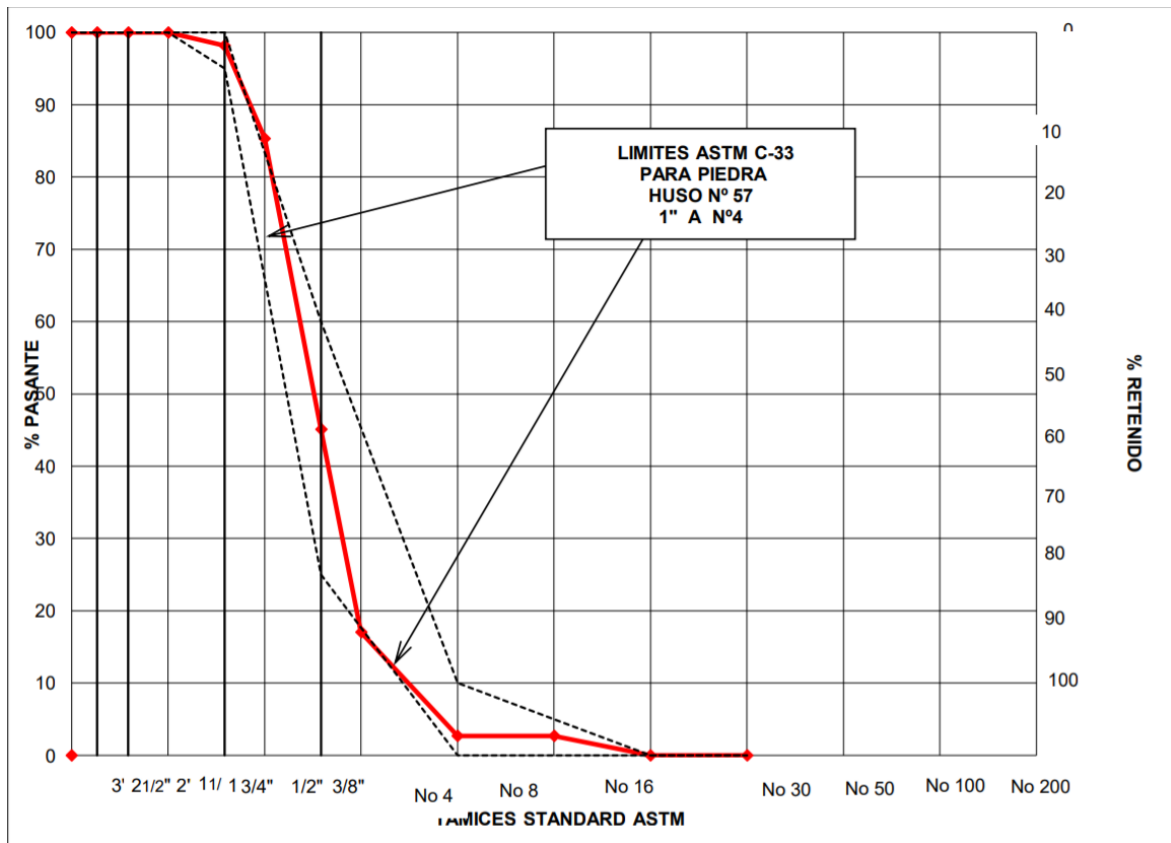
**Figura N°11:** Análisis Granulométrico por tamizado del Agregado Fino

Fuente: Elaboración propia

Interpretación. - De acuerdo al análisis granulométrico por tamizado del agregado fino se puede comprobar que dicho agregado se encuentra dentro de los límites establecidos por la normativa internacional ASTM C-33 para arena gruesa, en la que el 5.9% del material pasa la malla N.º 100 lo que demuestra una baja cantidad de finos, el 89.4% de material logro pasar la malla N.º 4 y al final un 4.6% es de grava.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto se puede decir que el material escogido para la realización de muestras de concreto tiene las características correctas para un diseño de mezcla adecuado según el laboratorio encargado (TEC&LAB LOGISTICA S.A.C).

## Curva Granulométrica



**Figura N°12:** Análisis Granulométrico por tamizado del Agregado Grueso

Fuente: Elaboración propia

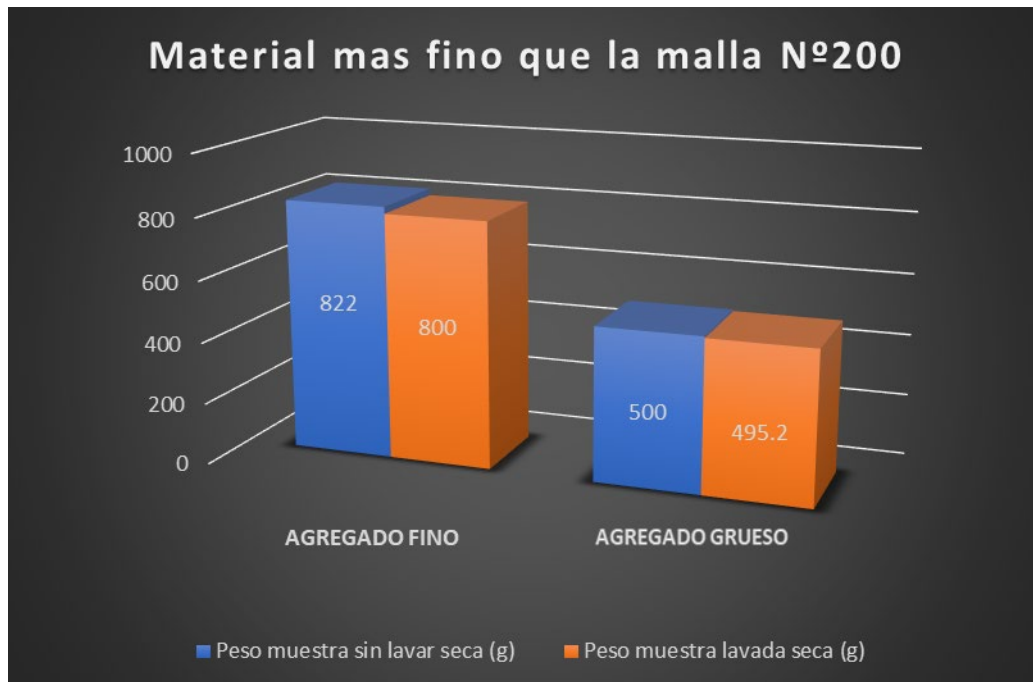
Interpretación. – De acuerdo al análisis granulométrico por tamizado del agregado grueso se puede comprobar que dicho agregado se encuentra dentro de los límites establecidos por la normativa internacional ASTM C-33 para piedra de huso, con un acercamiento al límite en la malla 3/4" con un 85.3% de material pasante y la malla 3/8" con un 17% de material pasante comprobando que el material escogido es un agregado grueso, con una baja cantidad de finos siendo un 2.7% de material pasante de la malla #4.

De acuerdo a la interpretación anterior, el material seleccionado de agregado grueso es adecuado para la realización del diseño de mezclas y las muestras de concreto para los ensayos de resistencia a la compresión y absorción de agua en el concreto que se llevaran a cabo una vez terminado este procedimiento.

**Tabla 05:** Resultado de las características físicas de los materiales

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS AGREGADOS		AGREGADO FINO	AGREGADO GRUESO
MATERIAL MAS FINO QUE LA MALLA 200	Peso muestra sin lavar seca (g)	822	500
	Peso muestra lavada seca (g)	800	495.2
	Material < malla N°200 (%)	2.86	0.96
CONTENIDO DE HUMEDAD	Peso muestra húmeda (g)	847	500
	Peso muestra seca (g)	822	492.6
	Humedad (%)	3.04	1.5
PESO ESPECIFICO - ABSORCIÓN	Peso muestra saturada con superficie seca (g)	500	3000
	Peso canastilla dentro del agua (g)	629	745
	Peso muestra saturada dentro del agua + canastilla (g)	946	2607
	Peso muestra seca en horno @1.5°C (g)	496	1862
	Peso específico de masa - P.E.M. (g)	2.71	2.608
	Peso específico de masa S.S.S.	2.732	2.636
	Peso específico aparente - P.E.A. - (g)	2.771	2.684
	Absorción (%)	0.81	1.09

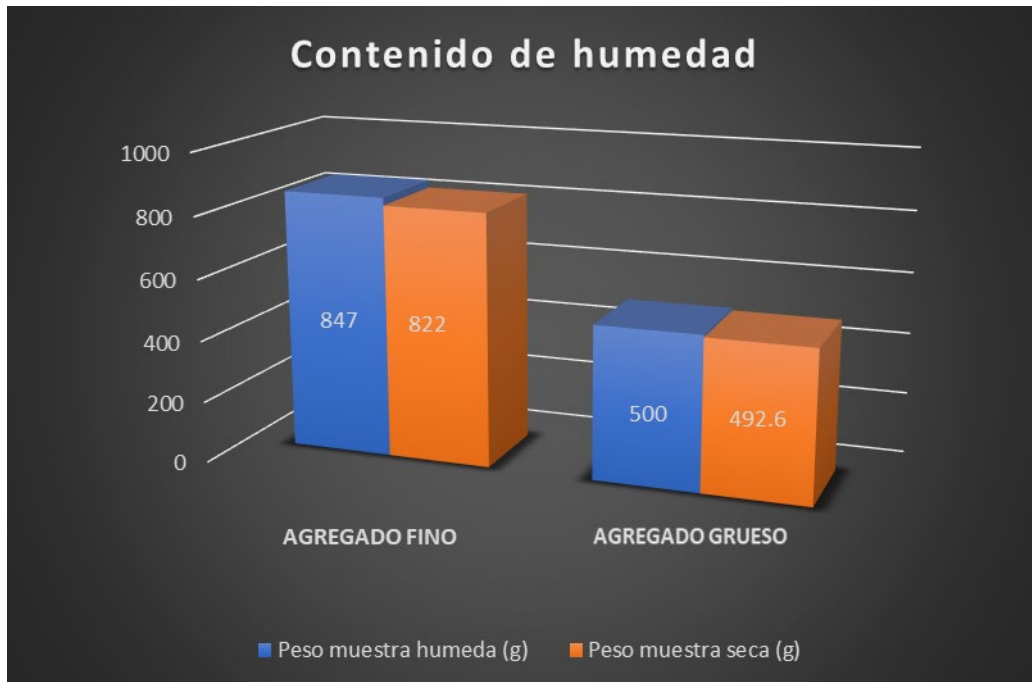
Fuente: Elaboración propia.



**Figura N°13:** Gráfico del material más fino que pasa la malla N°200

Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – Se puede visualizar que en el agregado fino (arena gruesa) hubo una disminución de 22 gr en el peso de la muestra sin lavar seca cuando se procedió al lavado respectivo; y en cuanto al agregado grueso (piedra chancada de 1/2”) se tuvo una disminución de 4.8 gr. Por lo tanto, el material que pasa la malla N°200 de agregado fino equivale el 2.86% y en el agregado grueso es de 0.96%.



**Figura N°14:** Contenido de humedad de los agregados

Fuente: Elaboración propia

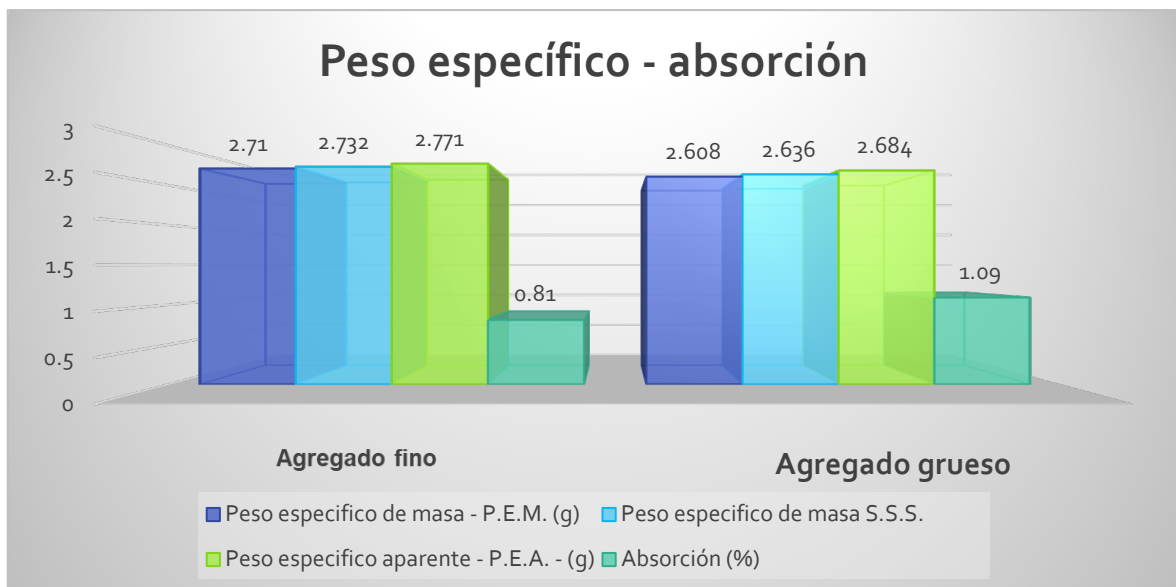
Interpretación. – Según el resultado emitido por el laboratorio encargado (TEC&LAB LOGISTICA S.A.C), podemos observar una disminución de 25gr en el peso de muestra húmeda del agregado fino con el peso de muestra seca y una reducción de 7.4 gr de peso de muestra húmeda del agregado grueso con el peso de muestra seca dándonos una humedad de 3.04% y 1.5% en el agregado fino y agregado grueso, respectivamente.



**Figura N°15:** Peso específico – absorción de los agregados (Parte – 1)

Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – Según el grafico podemos observar una serie datos que nos dieron pie al cálculo de los pesos específicos del material escogido y la absorción que tienen dichos materiales.



**Figura N°16:** Peso específico – absorción de los agregados (Parte – 2)

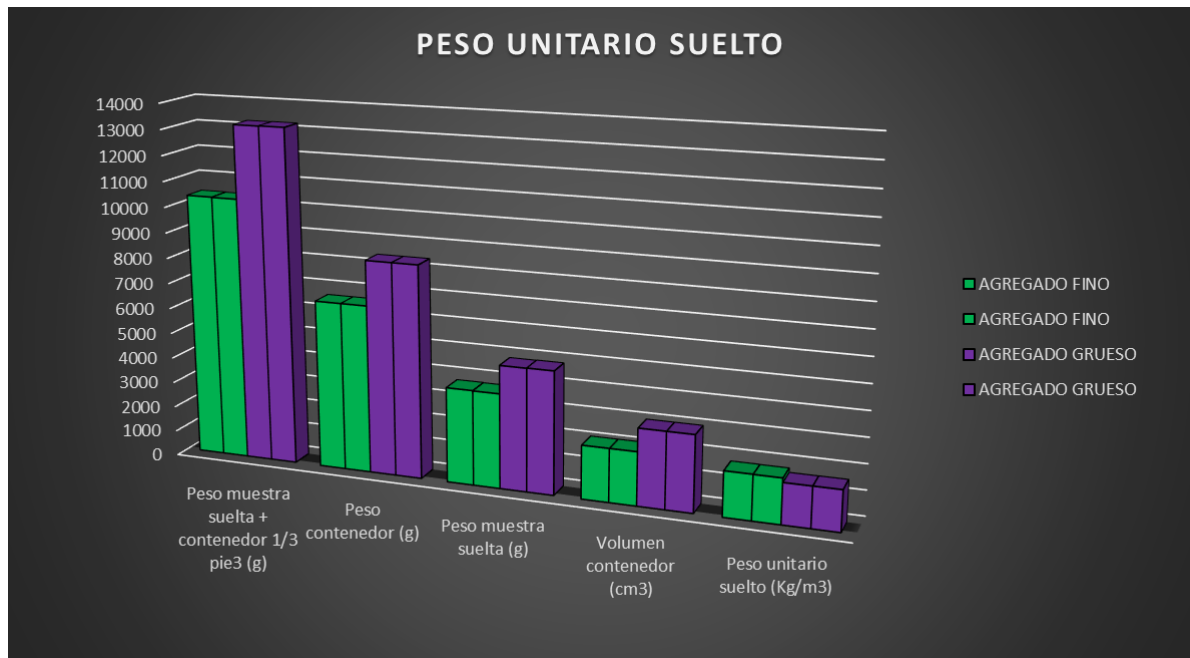
Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – En la gráfica podemos identificar los datos respectivos de los agregados fino y grueso, como lo son el peso específico de masa (2.71; 2.608), peso específico de masa saturado superficialmente seco (2.732; 2.636), peso específico aparente (2.771; 2.684) y porcentaje de absorción (0.81; 1.09) siendo todos ellos considerados, características físicas de los agregados para el agregado fino y agregado grueso.

**Tabla 06:** Tabla de peso unitario suelto de los agregados

		AGREGADO FINO			AGREGADO GRUESO		
PESO UNITARIO SUELTO	Peso muestra suelta + contenedor 1/3 pie3 (g)	10360	10349	PESO UNITARIO APARENTE PROMEDIO	13213	13221	PESO UNITARIO APARENTE PROMEDIO
	Peso contenedor (g)	6620	6620		8383	8383	
	Peso muestra suelta (g)	3740	3729		4830	4838	
	Volumen contenedor (cm3)	2105	2105		3012	3012	
	Peso unitario suelto (Kg/m3)	1777	1771	1774	1604	1606	

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N°17:** Peso unitario suelto

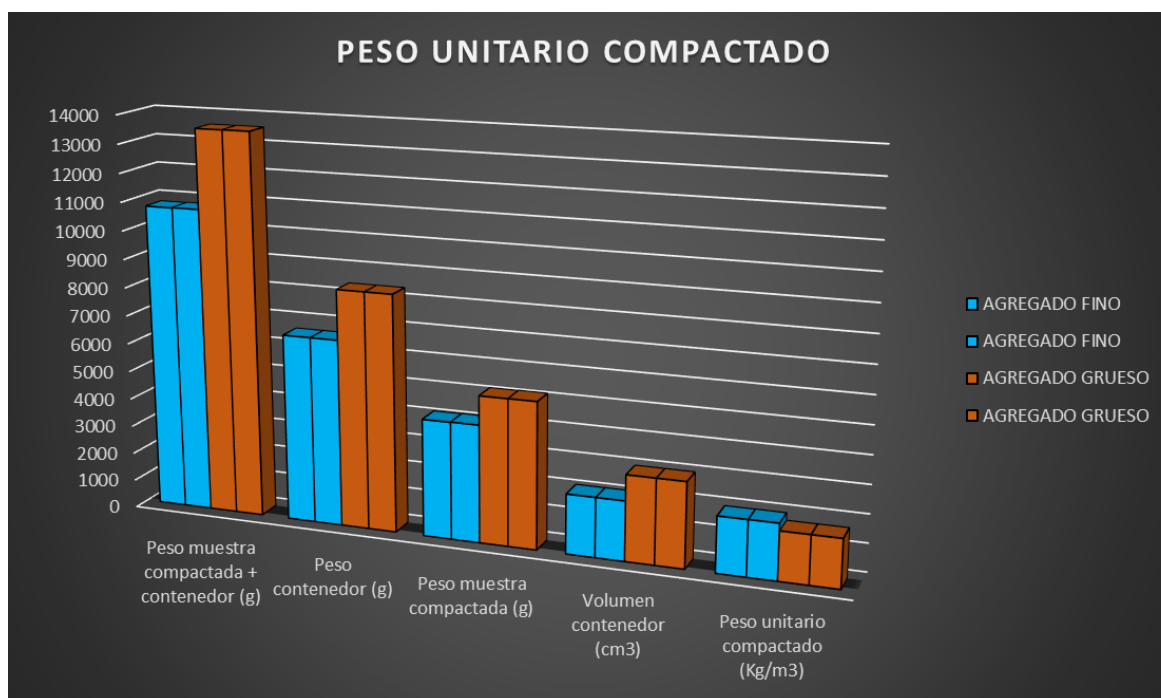
**Fuente:** Elaboración propia

Interpretación. – En la tabla 06 se aprecian los datos de peso unitario suelto con el contenedor, volumen de contenedor y el peso del contenedor, los cuales se usaron para la obtención del peso unitario suelto para el agregado fino y grueso siendo 1774 Kg/cm<sup>3</sup> y 1605 Kg/cm<sup>3</sup> respectivamente.

**Tabla 07:** Tabla de peso unitario compactado

		AGREGADO FINO		AGREGADO GRUESO			
PESO UNITARIO COMPACTADO	Peso muestra compactada + contenedor (g)	10767	10777	PESO UNITARIO COMPACTADO PROMEDIO	13560	13565	PESO UNITARIO COMPACTADO PROMEDIO
	Peso contenedor (g)	6620	6620		8383	8383	
	Peso muestra compactada (g)	4147	4157		5177	5182	
	Volumen contenedor (cm <sup>3</sup> )	2105	2105		3012	3012	
	Peso unitario compactado (Kg/m <sup>3</sup> )	1970	1975	1972	1719	1720	1720

Fuente: Elaboración propia



**Figura N°18:** Peso unitario compactado de los agregados



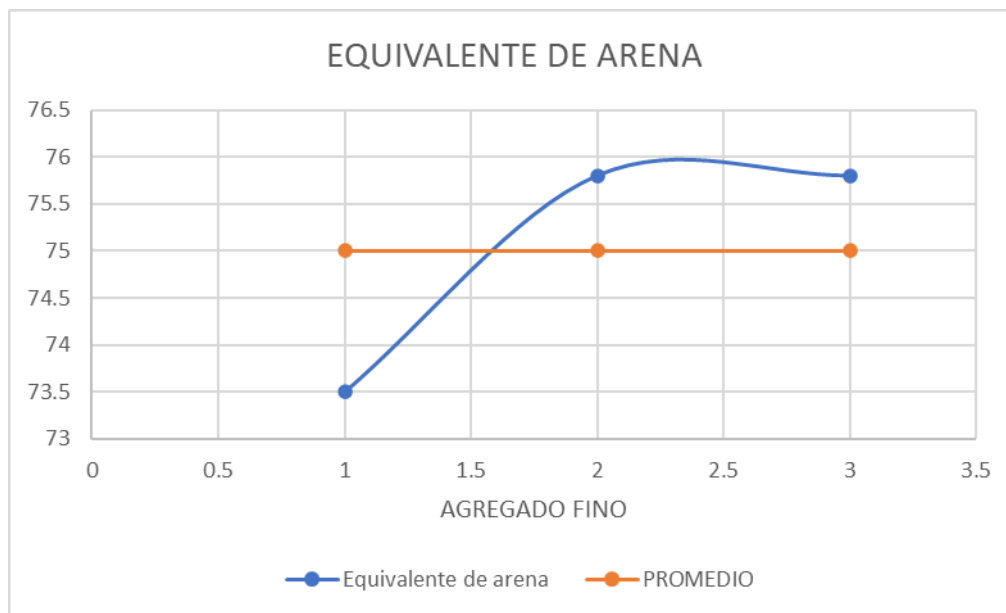
Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – En la tabla 07 se aprecian los datos de datos peso unitario compactado con el contenedor, volumen de contenedor y el peso del contenedor, los cuales se usaron para la obtención del peso unitario compactado para el agregado fino y grueso siendo 1972 Kg/cm<sup>3</sup> y 1720 Kg/cm<sup>3</sup> respectivamente.

**Tabla 08:** Equivalente de arena para el agregado fino

		AGREGADO FINO		
EQUIVALENTE DE ARENA	Altura inicial (plg.)	3.4	3.3	3.3
	Altura final (plg.)	2.5	2.5	2.5
	Equivalente de arena	73.5	75.8	75.8
	PROMEDIO	75.0		

Fuente: Elaboración propia



**Figura N°19:** Equivalente de arena

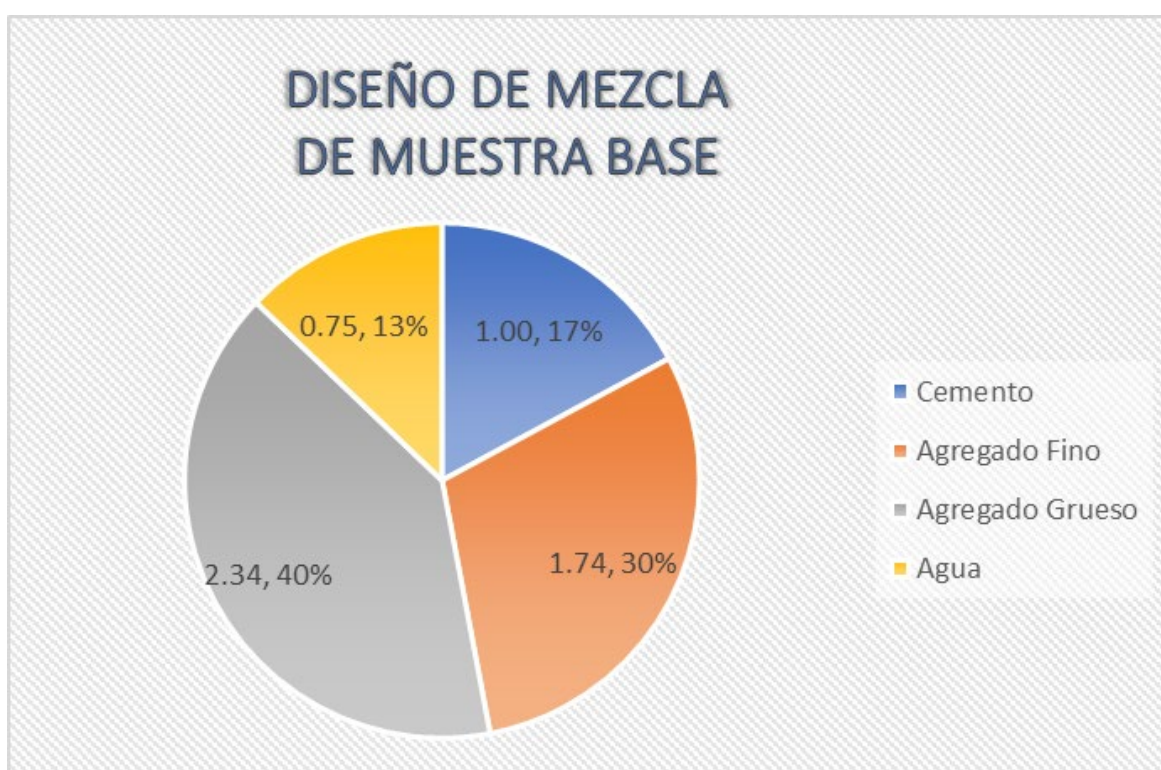
Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – Según la gráfica presentada de equivalencia de arena se tiene la las equivalencias de arena obtenidas en 3 muestras de agregado fino y el promedio de ellas siendo 75%.

**Tabla 09:** Diseño de mezcla de concreto de muestra base

Descripción	Vol. Abs. Materiales	Pesos secos del agregado	Corrección por Humedad	Prop. Peso	Vol en p3	Prop. En Volumen
Cemento	0.126 m3	378.14 kg/m3	378.14 kg/m3	1.00	8.9	1.00
Agregado Fino	0.284 m3	776.16 kg/m3	799.76 kg/m3	2.12	15.45	1.40
Agregado Grueso	0.359 m3	946.06 kg/m3	960.25 kg/m3	2.54	20.81	2.34
Agua	0.211 m3	211.00 lts/m3	188.58 lts/m3	188.58	188.58	21.20 lts/bolsa
Aire	0.020 m3					

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N°20:** Diseño de mezcla de muestra base o concreto patrón

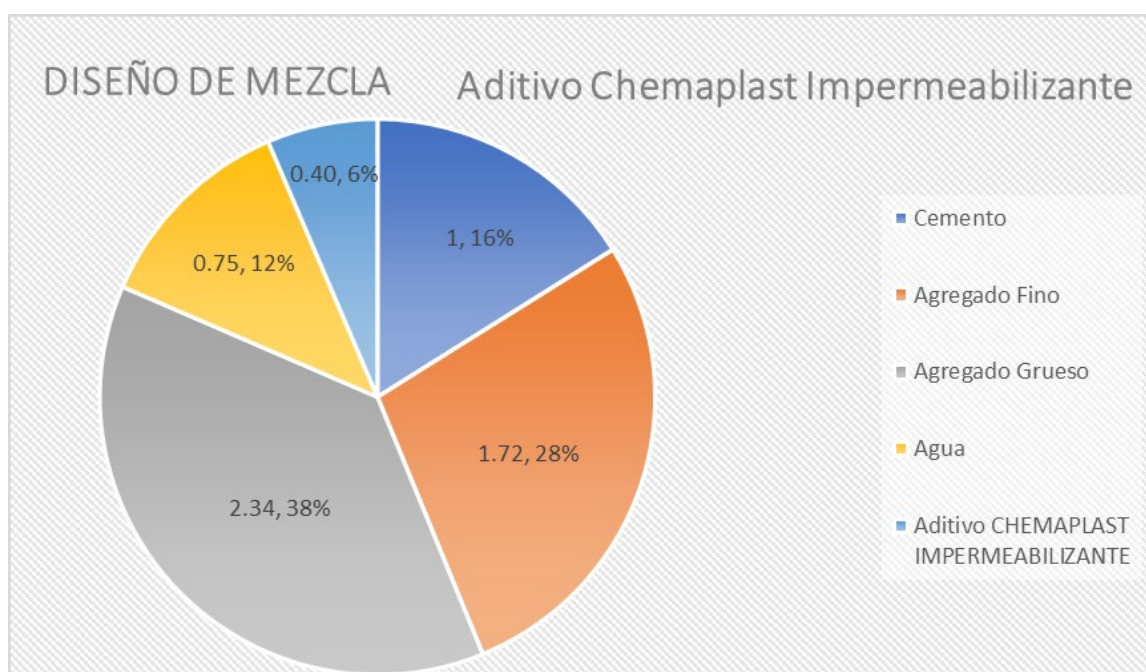
Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – En la figura N°20 se aprecia un 17% de cemento que representa 1pie3/bolsa de cemento, 30% de agregado fino sería 1.74 pie3/bolsa, 40% de agregado gruesa o 2.34 pie3/bolsa y por último 13% de agua que representa un 0.75 pie3/bolsa o 21.19Lt/bolsa, este diseño esta considera para una resistencia de concreto base de  $F'c=210\text{kg/cm}^2$ .

**Tabla 10:** Diseño de mezcla de concreto con aditivo ChemaPlast Impermeabilizante

Descripción	Vol. Abs. Materiales	Pesos secos del agregado	Corrección por Humedad	Prop. Peso	Vol en p3	Prop. En Volumen
Cemento	0.126 m3	378.14 kg/m3	378.14 kg/m3	1.00	8.9	1.00
Agregado Fino	0.281 m3	768.06 kg/m3	791.41 kg/m3	2.09	15.288	1.72
Agregado Grueso	0.359 m3	946.06 kg/m3	960.25 kg/m3	2.54	20.81	2.34
Agua	0.211 m3	211.00 lts/m3	188.76 lts/m3	188.76	188.76	21.22 lts/bolsa
Aire	0.020 m3					
Aditivo CHEMAPLAST IMPERMEABILIZANTE	0.003 m3	3.56 kg/m3	3.56 kg/m3	3.56	3.56	0.40 lts/bolsa

**Fuente:** Elaboración propia



**Figura N°21:** Diseño de mezcla con aditivo ChemaPlast Impermeabilizante

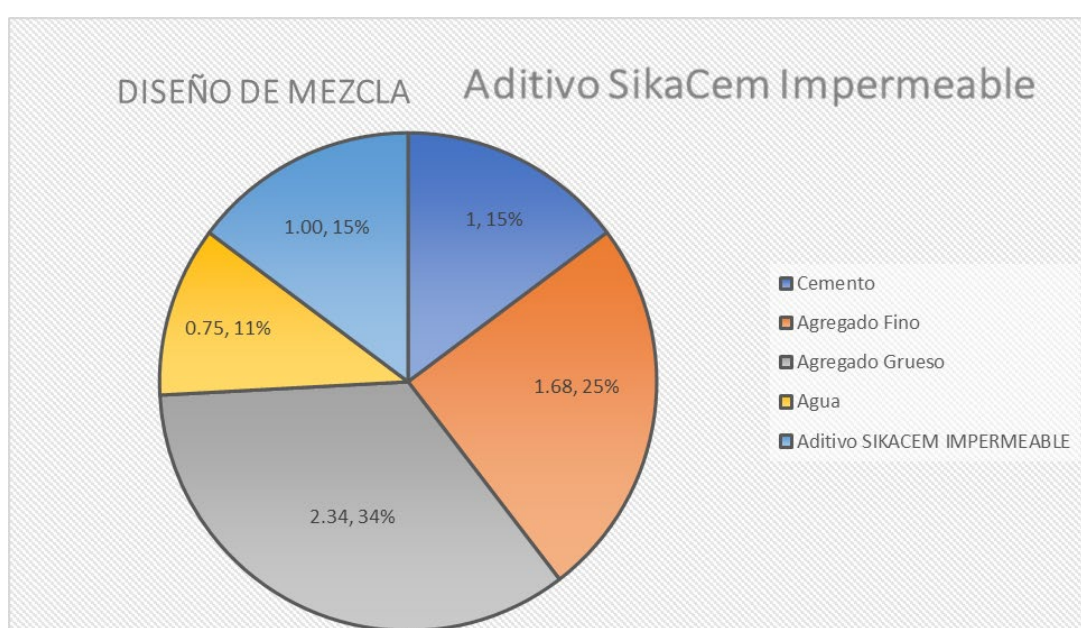
Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – La figura anterior representa las cantidades en porcentaje de los volúmenes de materiales dentro del diseño de mezcla establecido para el aditivo ChemaPlast impermeabilizante en pie3/bolsa de cemento, teniendo un 16% de cemento, 28% de agregado fino, 38% de agregado grueso, 12% de agua y 6% del aditivo ChemaPlast Impermeabilizante, este diseño de mezcla ha sido considerado para una resistencia base de concreto de  $F'c=210\text{Kg/cm}^2$ .

**Tabla 11:** Diseño de mezcla de concreto con aditivo SikaCem Impermeable

Descripción	Vol. Abs. Materiales	Pesos secos del agregado	Corrección por Humedad	Prop. Peso	Vol en p3	Prop. En Volumen
Cemento	0.126 m3	378.14 kg/m3	378.14 kg/m3	1.00	8.9	1.00
Agregado Fino	0.276 m3	752.78 kg/m3	775.57 kg/m3	2.05	14.984	1.68
Agregado Grueso	0.359 m3	946.06 kg/m3	960.25 kg/m3	2.54	20.81	2.34
Agua	0.211 m3	211.00 lts/m3	189.10 lts/m3	189.10	189.1	21.25 lts/bolsa
Aire	0.020 m3					
Aditivo SIKACEM IMPERMEABLE	0.009 m3	8.90 kg/m3	8.90 kg/m3	8.90	8.9	1.00 lts/bolsa

Fuente: Elaboración propia



**Figura N°22:** Diseño de mezcla con aditivo Sikacem impermeable

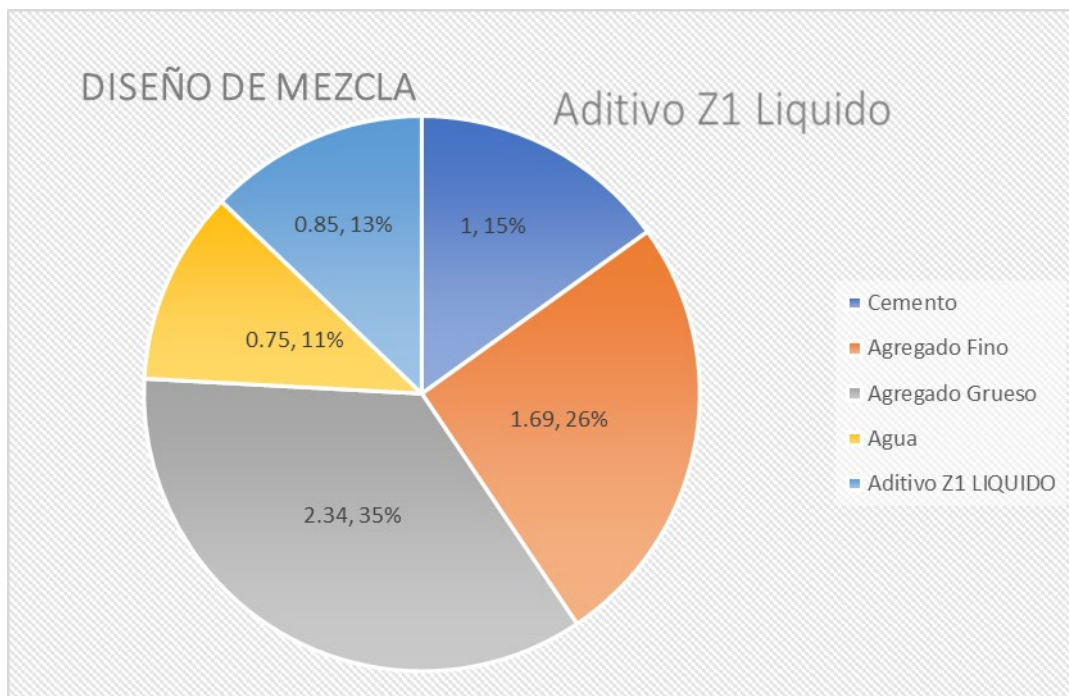
Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – En la figura N°22 se representa las cantidades en porcentaje de los volúmenes de materiales dentro del diseño de mezcla establecido para el aditivo SikaCem Impermeable en pie3/bolsa de cemento, teniendo un 15% de cemento, 25% de agregado fino, 34% de agregado grueso, 11% de agua y 15% del aditivo SikaCem Impermeable, este diseño de mezcla ha sido considerado para una resistencia de concreto base de  $F'c=210\text{Kg/cm}^2$ .

**Tabla 12:** Diseño de mezcla de concreto con aditivo Z1 Liquido

Descripción	Vol. Abs. Materiales	Pesos secos del agregado	Corrección por Humedad	Prop. Peso	Vol en p3	Prop. En Volumen
Cemento	0.126 m3	378.14 kg/m3	378.14 kg/m3	1.00	8.9	1.00
Agregado Fino	0.276 m3	755.07 kg/m3	798.03 kg/m3	2.06	14.029	1.69
Agregado Grueso	0.359 m3	946.06 kg/m3	960.25 kg/m3	2.54	20.81	2.34
Agua	0.211 m3	211.00 lts/m3	189.05 lts/m3	198.05	189.05	21.25 lts/bolsa
Aire	0.020 m3					
Aditivo Z1 LIQUIDO	0.008 m3	7.57 kg/m3	7.57 kg/m3	7.57	7.57	0.85 lts/bolsa

Fuente: Elaboración propia



**Figura N°23:** Diseño de mezcla con aditivo Z1 Líquido

Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – En la figura N°23 se aprecia las cantidades en porcentaje de los volúmenes de materiales dentro del diseño de mezcla establecido para el aditivo Z1 Líquido en pie3/bolsa de cemento, teniendo un 15% de cemento, 26% de agregado fino, 35% de agregado grueso, 11% de agua y 13% del aditivo Z1 Líquido, este diseño de mezcla ha sido considerado para una resistencia de concreto base de  $F'c=210\text{Kg/cm}^2$ .

**Objetivo 1:** Determinar la influencia de los aditivos impermeabilizantes sobre la trabajabilidad en el concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo – 2021

Diseño de mezcla y prueba de revenimiento o SLUMP (NTP. 339.035)

La prueba de revenimiento o SLUMP consiste en colocar una muestra de concreto en estado fresco, compactándolo con varillas dentro de un molde con forma de cono. Cuando se eleva el molde se mide la distancia que hay desde el punto inicial hasta donde se desplazó la muestra, dicha distancia es conocida como asentamiento del concreto.

### Evidencia Fotográfica



**Figura N°24:** Retiro del cono de Abrams



**Figura N°25:** Medición del asentamiento con el primer aditivo



**Figura N°26:** Medición del asentamiento con el segundo aditivo.

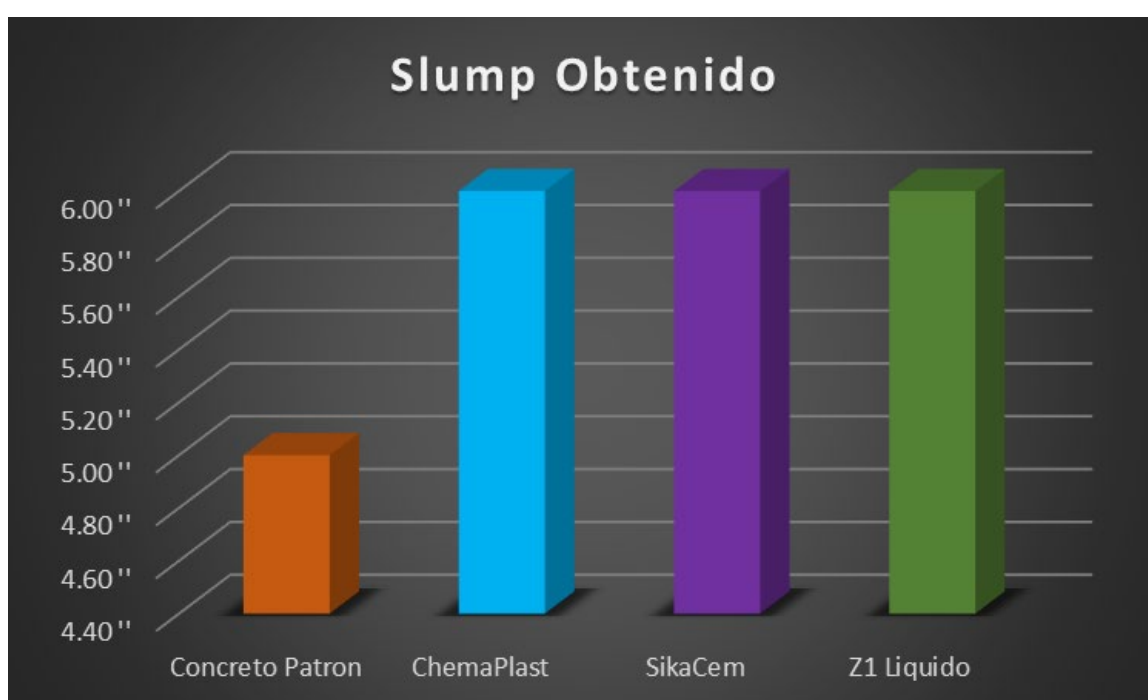


**Figura N°27:** Medición del asentamiento con el tercer aditivo.

**Tabla 13:** Asentamiento del concreto por medio del cono de Abrams

	DATOS DE DISEÑO					Slump Obtenido
	F'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	Slump Diseñado	Cemento	Tipo	Aditivo	
Concreto Patrón	210	4" - 6"	Andino Ultra	HS	-	5"
ChemaPlast	210	4" - 6"	Andino Ultra	HS	0.400	6"
SikaCem	210	4" - 6"	Andino Ultra	HS	1.000	6"
Z1 Liquido	210	4" - 6"	Andino Ultra	HS	0.850	6"

Fuente: Elaboración propia



**Figura N°28:** Asentamiento por medio del cono de Abrams

Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – En la figura N°28 se representa los resultados después de realizar las mediciones de los asentamientos del concreto fresco de la muestra patrón, aditivo ChemaPlast, aditivo SikaCem y el aditivo Z1 Liquido por medio de la prueba de revenimiento o SLUMP con el cono de Abrams dándonos los siguientes asentamientos respectivamente, 5 pulg, 6 pulg, 6 pulg y 6 pulg.

**Objetivo 2:** Determinar la influencia de los aditivos impermeabilizantes sobre la resistencia a la compresión en el concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo – 2021

Ensayo de resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas (NTP 339.034).

El ensayo de resistencia a la compresión se rige bajo la NTP 339.034, este ensayo consiste en ejercer una carga axial a muestras de concreto en probetas cilíndricas para poder determinar la resistencia a la compresión máxima que cuenta, para la realización del ensayo se utiliza una máquina de compresión axial que nos da la información en KN con un área ya determinada para cada probeta y se procedió a convertir a las unidades convencionales Kg/cm<sup>2</sup>. Las probetas de concreto deben ser elaboradas y curadas según la NTP 339.033 con edades según se requiera, en este caso será por 7, 14 y 28 días, después de cada edad se retira la probeta de concreto y se procede a pesar la probeta para determinar su peso, luego se mide su diámetro y altura.

### Evidencia Fotográfica



**Figura N°29:** Muestras cilíndricas de concreto



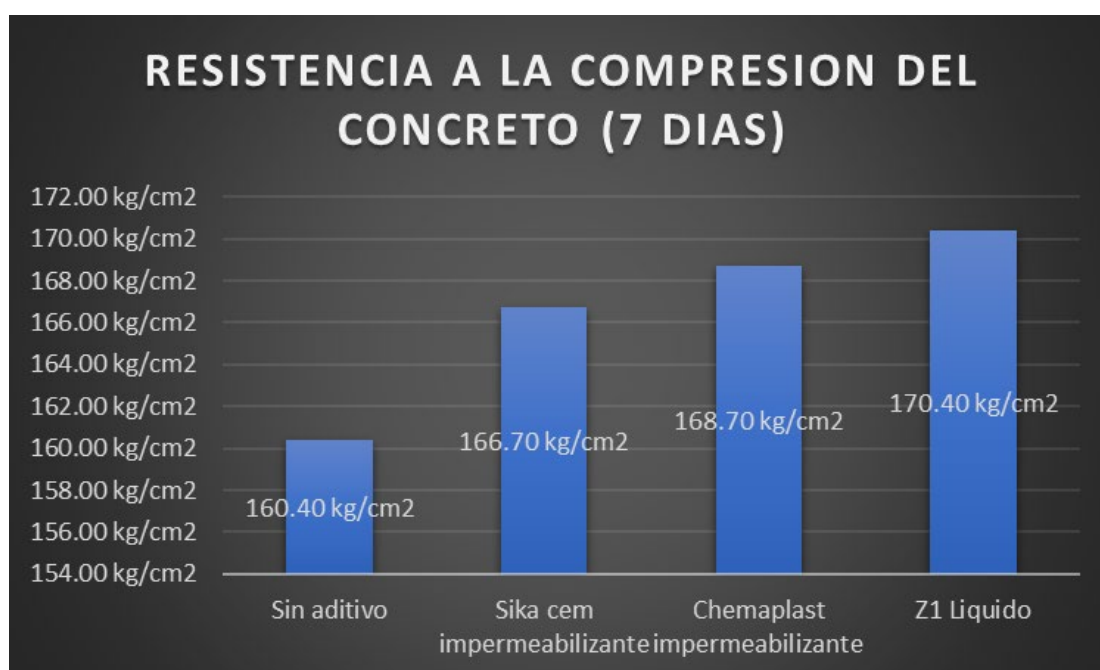
**Figura N°30:** Rotura de concreto a compresión



**Tabla 14:** Tabla de resistente a la compresión a diferentes edades

TIPO DE MUESTRA	DISEÑO DE MEZCLA	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (7 DIAS)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (14 DIAS)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (28 DIAS)
Sin aditivo	Concreto patrón	160.4 kg/cm <sup>2</sup>	182.1 kg/cm <sup>2</sup>	220.7 kg/cm <sup>2</sup>
SikaCem impermeabilizante	1.0 lts/bol	166.7 kg/cm <sup>2</sup>	185.4 kg/cm <sup>2</sup>	222.7 kg/cm <sup>2</sup>
ChemaPlast impermeabilizante	0.400 lts/bol	168.7 kg/cm <sup>2</sup>	187.4 kg/cm <sup>2</sup>	224.8 kg/cm <sup>2</sup>
Z1 Liquido	0.850 lts/bol	170.4 kg/cm <sup>2</sup>	189.4 kg/cm <sup>2</sup>	226.8 kg/cm <sup>2</sup>

**Fuente:** Elaboración propia

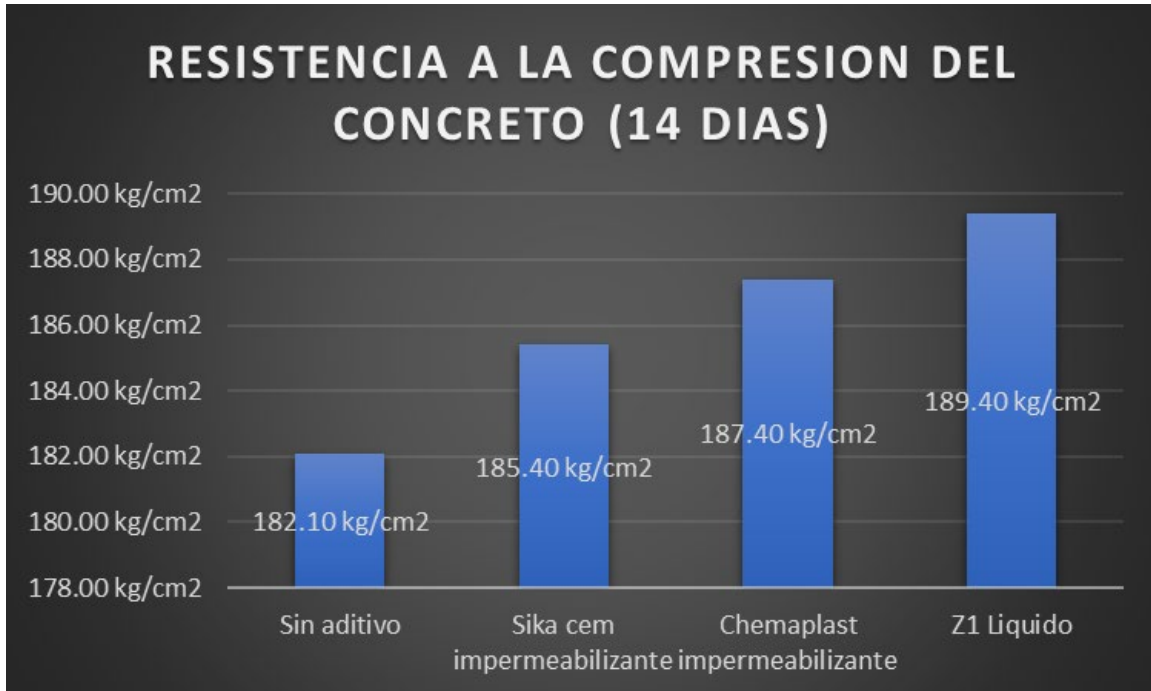


**Figura N°31:** Ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días de fraguado

**Fuente:** Elaboración propia

Interpretación. – Respecto al ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días, se muestra en la tabla 14 y la figura N°31 que la resistencia del concreto aumenta de forma diferente con cada aditivo, como se puede ver que en el concreto patrón se obtuvo una resistencia promedio de 160.4 kg/cm<sup>2</sup>, con el aditivo SikaCem impermeabilizante (1.0 lts/bol) se alcanzó una resistencia de 166.7 kg/cm<sup>2</sup>, en cuanto al aditivo ChemaPlast Impermeabilizante (0.400 lts/bol) la resistencia aumento a 168.7 kg/cm<sup>2</sup>y con el aditivo Z1 Liquido (0.850 lts/bol) la resistencia

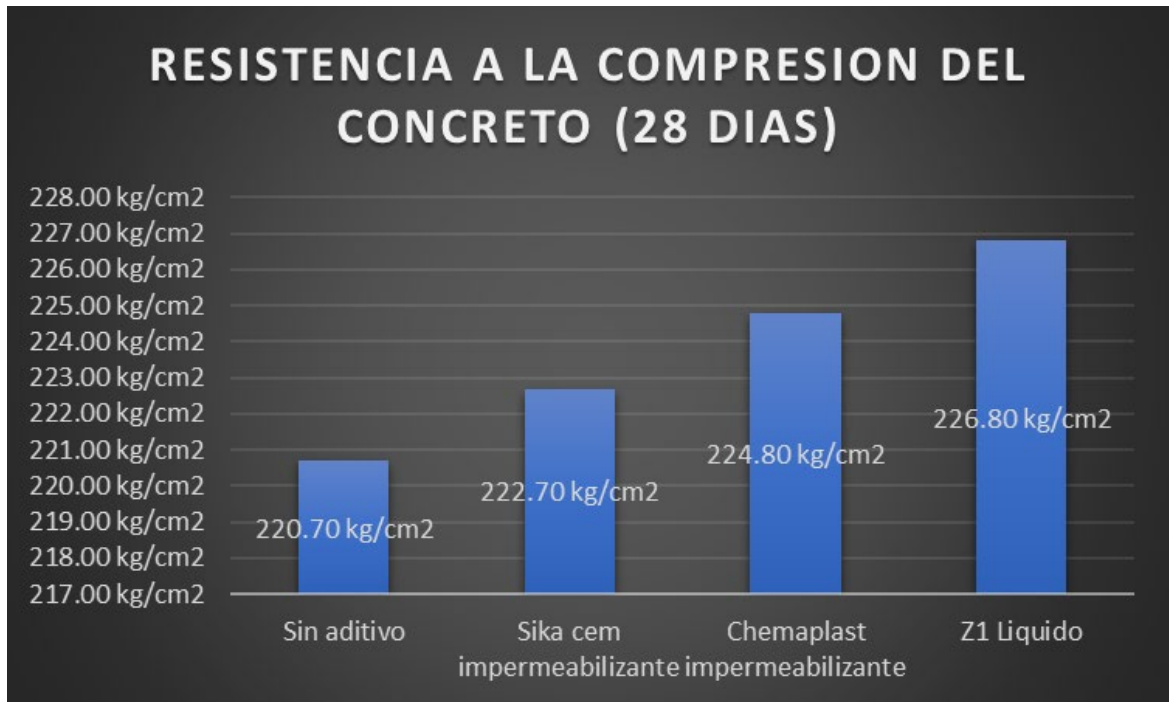
incremento a 170.4 kg/cm<sup>2</sup>. Con ello se puede demostrar que la resistencia a la compresión del concreto aumenta de manera favorable con el aditivo Z1 Liquido en una dosificación de 0.850 lts/bol.



**Figura N°32:** Ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días de fraguado

Fuente: Elaboración propia

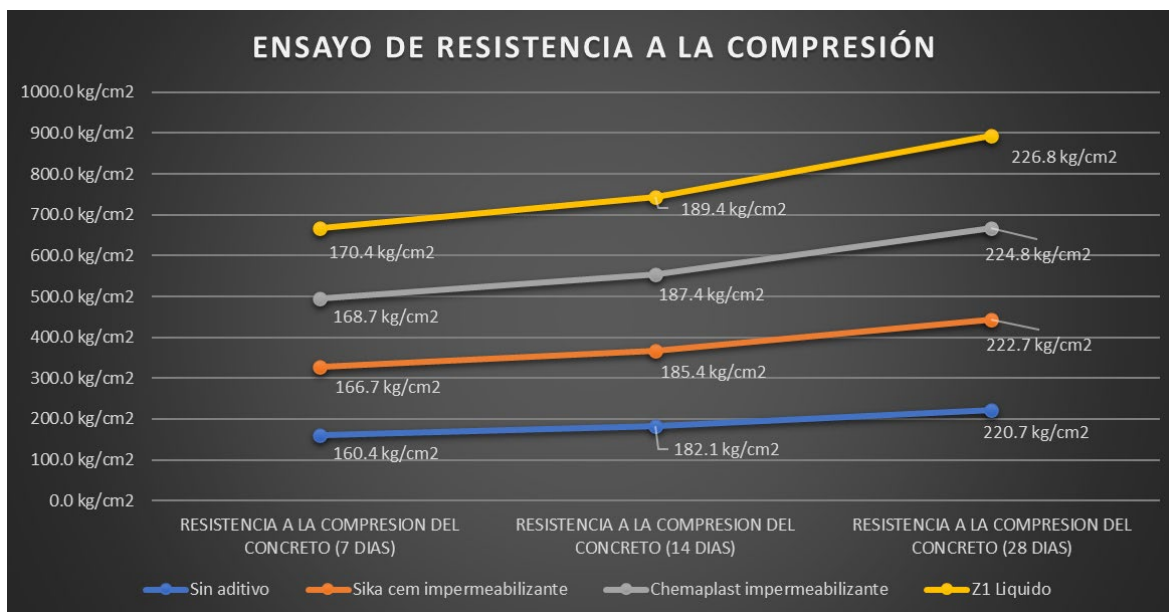
Interpretación. – Se puede apreciar que en el ensayo de resistencia a la compresión a los 14 días aumenta de manera diferente con los diferentes aditivos impermeabilizantes, en el caso del concreto patrón se obtuvo una resistencia promedio de 182.1 kg/cm<sup>2</sup>, respecto al aditivo SikaCem impermeabilizante (1.0 lts/bol) se alcanzó una resistencia de 185.4 kg/cm<sup>2</sup>, en cuanto al aditivo ChemaPlast impermeabilizante (0.400 lts/bol) la resistencia obtenida aumento a 187.4 kg/cm<sup>2</sup> y en cuanto al aditivo Z1 Liquido (0.850 lts/bol) la resistencia mejoro incrementando a 189.4 kg/cm<sup>2</sup>. Por tales resultados el aditivo Z1 liquido sigue siendo el más óptimo en cuanto al aumento de la resistencia a la compresión.



**Figura N°33:** Ensayo de resistencia a la compresión a los 28 días de fraguado

Figura: Elaboración propia

Interpretación. – Respecto al ensayo de la resistencia a la compresión a los 28 días se obtuvieron los siguientes resultados, la resistencia promedio obtenida por el concreto patrón es de 220.7 kg/cm<sup>2</sup>, con el aditivo SikaCem impermeabilizante (1.0 lts/bol) alcanzo una resistencia de 222.7 kg/cm<sup>2</sup>, con respecto al aditivo ChemaPlast impermeabilizante (0.400 lts/bol) su resistencia aumento a 224.8 kg/cm<sup>2</sup> y en cuanto al aditivo Z1 Liquido (0.850 lts/bol) su resistencia llego a incrementar a 226.8 kg/cm<sup>2</sup>. Por tal motivo el aditivo Z1 liquido viene a ser el más favorable en las 3 edades (7, 14 y 28 días) demostrando un mejor aumento en su resistencia respecto al concreto patrón.



**Figura N°34:** Ensayo de resistencia a la compresión agrupado

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Respecto a los ensayos de resistencia a compresión del concreto con los aditivos ChemaPlast impermeabilizante, SikaCem impermeable y Z1 Liquido se obtuvo un mejor desempeño con el aditivo Z1 Liquido en los 3 tiempos de curado del concreto teniendo el caso de los 7 días de curado se obtuvo una resistencia del 170.4 kg/cm<sup>2</sup> siendo el 81.1 % respecto al concreto patrón (210 kg/cm<sup>2</sup>), por consiguiente, para los 14 días de curado se obtuvo una resistencia de 189.4 kg/cm<sup>2</sup> siendo el 90.2 % respecto al concreto patrón y por ultimo a los 28 días de curado se logró obtener una resistencia de 226.8 kg/cm<sup>2</sup> siendo este el 108 % respecto al concreto patrón.

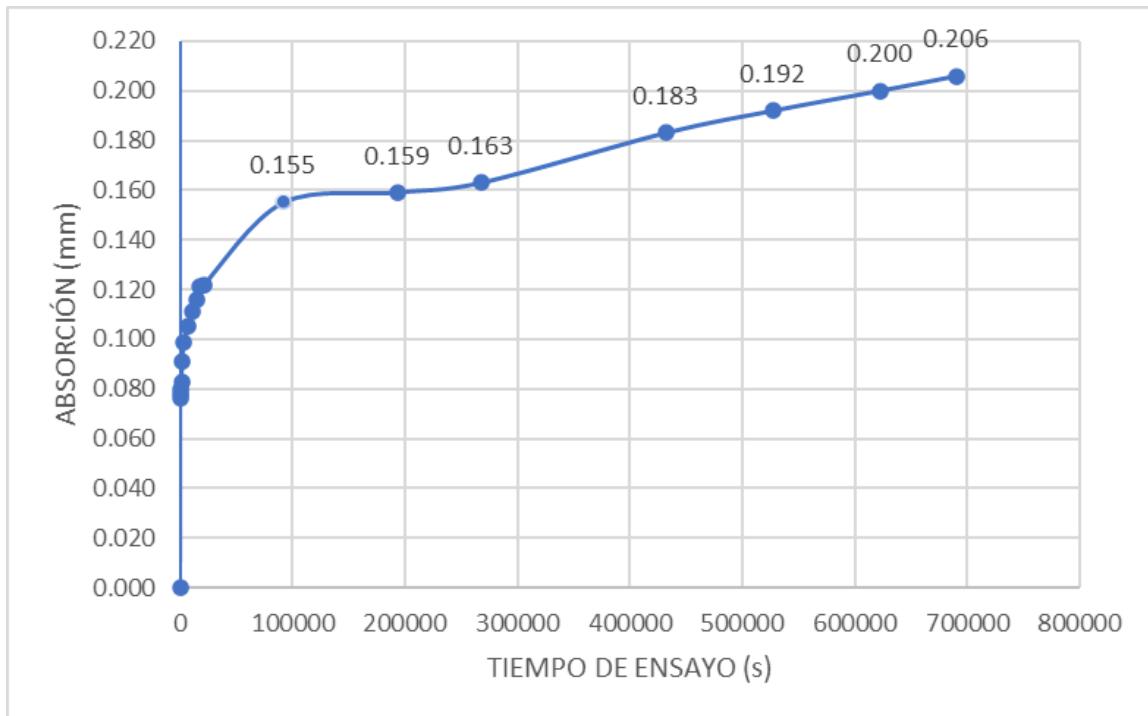
**Objetivo 3:** La evaluación de aditivos impermeabilizantes reducirá la velocidad de absorción de agua en el concreto F'c 210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo – 2021  
Ensayo de absorción de agua en el concreto (NTP 339.232)

El ensayo de absorción de agua en el concreto se realiza bajo la NTP 339.232 el cual consiste en sumergir la muestra de concreto en un tubo de vacíos con agua para ir midiendo la masa de las probetas respecto a tiempos ya definidos, con el fin de controlar velocidad de absorción que tienen las muestras cilíndricas, con ello podremos identificar si el material con los aditivos retrasa la velocidad de absorción de agua en el concreto respecto del concreto patrón.

**Tabla 15:** Tabla del ensayo de velocidad de absorción de agua en concreto patrón

DIAS	TIEMPO ENSAYO (S)	VELOCIDAD TIEMPO (S <sup>1/2</sup> )	MASA (g)	MASA	761.8
				$\Delta$ MASA (g)	$\Delta$ MASA/AREA/DENSIDAD DEL AGUA= I (mm)
1	92220	304	767.82	1.22	0.155
2	193200	440	767.89	1.29	0.159
3	268500	518	767.92	1.32	0.163
5	432000	657	768.08	1.48	0.183
6	527580	726	768.16	1.56	0.192
7	622200	789	768.22	1.62	0.200
8	691200	831	768.27	1.67	0.206

Fuente: Elaboración propia



**Figura N°35:** Velocidad de absorción de agua en el concreto patrón

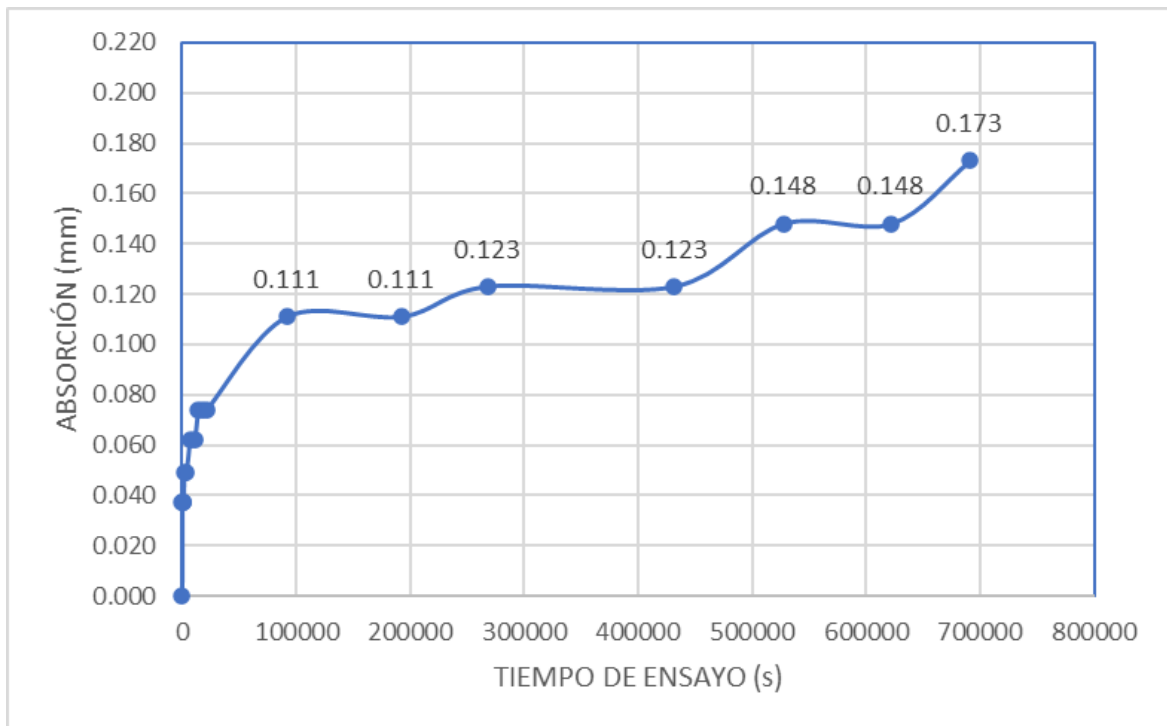
Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – En la figura N°35 se resume las velocidades de absorción para periodos de tiempo dentro del margen del día uno con 0.155, dos con 0.159, tres con 0.163, cinco con 0.183, seis con 0.192, siete con 0.200, ocho con 0.206, siendo este último su mayor velocidad dentro del ensayo realizado para este diseño de mezcla con cemento tipo HS.

**Tabla 16:** Tabla del ensayo de velocidad de absorción de agua con aditivo ChemaPlast

DIAS	TIEMPO ENSAYO (S)	VELOCIDAD TIEMPO (S <sup>1/2</sup> )	MASA (g)	MASA	766.6
				$\Delta$ MASA (g)	$\Delta$ MASA/AREA/DENSIDAD DEL AGUA= l (mm)
1	92220	304	767.50	0.90	0.111
2	193200	440	767.50	0.90	0.111
3	268500	518	767.60	1.00	0.123
5	432000	657	767.60	1.00	0.123
6	527580	726	767.80	1.20	0.148
7	622200	789	767.80	1.20	0.148
8	691200	831	768.00	1.40	0.173

Fuente: Elaboración propia



**Figura N°36:** Velocidad de absorción de agua en el concreto con aditivo ChemaPlast

Fuente: Elaboración propia

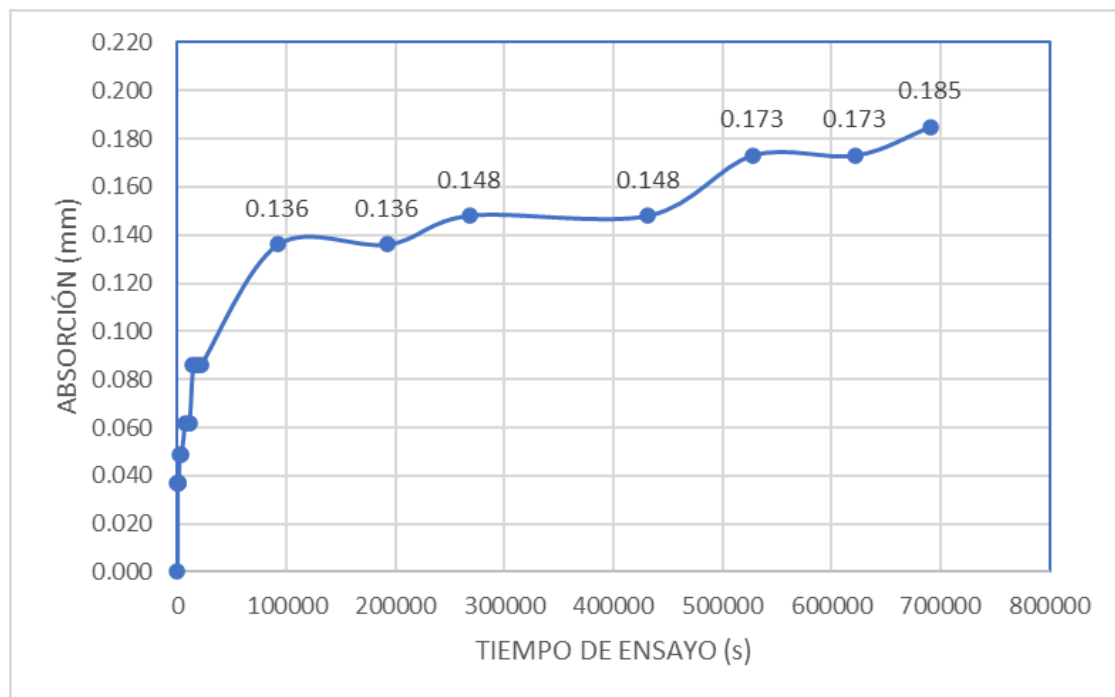
Interpretación. – En la figura N°36 se resume las velocidades de absorción para periodos de tiempo dentro del margen del día uno con 0.111, dos con 0.111, tres con 0.123, cinco con 0.123, seis con 0.148, siete con 0.148, ocho con 0.173, siendo este último su mayor velocidad dentro del ensayo realizado para este diseño de mezcla con cemento tipo HS con el aditivo ChemaPlast Impermeabilizante,

haciendo una comparación con la figura N°35 podemos decir que hay una reducción de 0.033 respecto a la velocidad máxima de la muestra a los 8 días de prueba.

**Tabla 17:** Tabla del ensayo de velocidad de absorción de agua con aditivo SikaCem

DIAS	TIEMPO ENSAYO (S)	VELOCIDAD TIEMPO (S <sup>1/2</sup> )	MASA (g)	MASA	773.4
				$\Delta$ MASA (g)	$\Delta$ MASA/AREA/DENSIDAD DEL AGUA= I (mm)
1	92220	304	767.70	1.10	0.136
2	193200	440	767.70	1.10	0.136
3	268500	518	767.80	1.20	0.148
5	432000	657	767.80	1.20	0.148
6	527580	726	768.00	1.40	0.173
7	622200	789	768.00	1.40	0.173
8	691200	831	768.10	1.50	0.185

Fuente: Elaboración propia



**Figura N°37:** Velocidad de absorción de agua en el concreto con aditivo SikaCem

Fuente: Elaboración propia

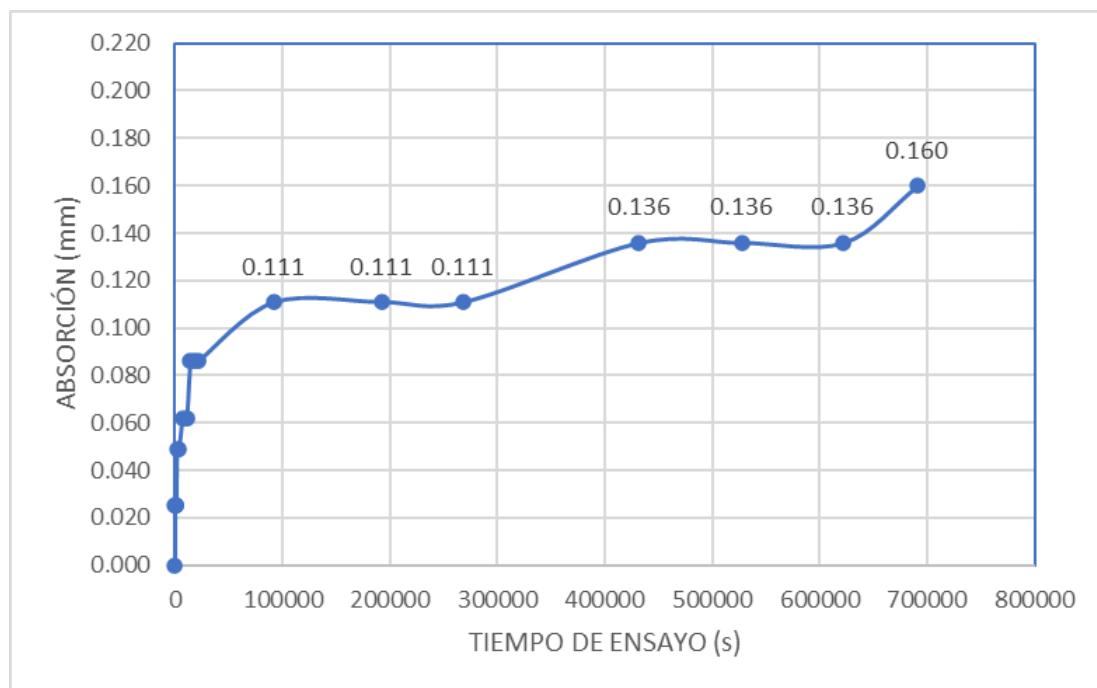
Interpretación. – En la figura N°37 se resume las velocidades de absorción para periodos de tiempo dentro del margen del día uno con 0.136, dos con 0.136, tres con 0.148, cinco con 0.148, seis con 0.173, siete con 0.173, ocho con 0.185, siendo este último su mayor velocidad dentro del ensayo realizado para este diseño de mezcla con cemento tipo HS con el aditivo SikaCem Impermeable, haciendo una

comparación con la figura N°35 podemos decir que hay una reducción de 0.021 respecto a la velocidad máxima de la muestra a los 8 días de prueba.

**Tabla 18:** Tabla del ensayo de velocidad de absorción de agua con aditivo Z1 Liquido

DIAS	TIEMPO ENSAYO (S)	VELOCIDAD TIEMPO (S <sup>1/2</sup> )	MASA (g)	MASA	773.7
				$\Delta$ MASA (g)	$\Delta$ MASA/AREA/DENSIDAD DEL AGUA= I (mm)
1	92220	304	767.50	0.90	0.111
2	193200	440	767.50	0.90	0.111
3	268500	518	767.50	0.90	0.111
5	432000	657	767.70	1.10	0.136
6	527580	726	767.70	1.10	0.136
7	622200	789	767.70	1.10	0.136
8	691200	831	767.90	1.30	0.160

Fuente: Elaboración propia



**Figura N°38:** Velocidad de absorción de agua en el concreto con aditivo Z1 Liquido

Fuente: Elaboración propia

Interpretación. – En la figura N°38 se resume las velocidades de absorción para periodos de tiempo dentro del margen del día uno con 0.111, dos con 0.111, tres con 0.111, cinco con 0.136, seis con 0.136, siete con 0.136, ocho con 0.160, siendo este último su mayor velocidad dentro del ensayo realizado para este diseño de mezcla con cemento tipo HS con el aditivo Z1 Liquido, haciendo una comparación



con la figura N°35 podemos decir que hay una reducción de 0.046 respecto a la velocidad máxima de la muestra a los 8 días de prueba.

## V. DISCUSIÓN

**Objetivo 1:** Determinar la influencia de los aditivos impermeabilizantes sobre la trabajabilidad en el concreto  $F'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo - 2021.

Antecedente: Rodríguez, S. (2016) en su investigación empleo el uso del aditivo impermeabilizante en donde un punto importante a tratar es sobre la trabajabilidad del concreto que va de la mano con la relación a/c, llegando al resultado de que con una relación a/c de 0.58 se obtiene un asentamiento de 8cm lo cual viene a ser 3.15", este viene a ser un asentamiento de consistencia plástica el cual fluye fácilmente y se acoge sin segregarse al encofrado.

Resultados: Al elaborar los diseños de mezcla con cemento Andino tipo HS y los aditivos: ChemaPlast impermeabilizante, SikaCem impermeable y Z1 líquido, todos ellos con una relación a/c de 0.558 y así obteniendo en cada uno de ellos un asentamiento de 6", donde esto significa que es un asentamiento de consistencia fluida la cual tiene una notoria cantidad de agua y ello se comprueba a la fluidez que tiene dentro de los encofrados.

Comparación: Según el antecedente con el uso del aditivo impermeabilizante junto a la relación a/c se obtuvo una consistencia plástica siendo la más adecuada para climas fríos. Y en la presente investigación obtuvimos una consistencia fluida la cual es poco satisfactorio para usarlo en climas fríos.

**Objetivo 2:** Determinar la influencia de los aditivos impermeabilizantes sobre la resistencia a la compresión en el concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo – 2021

Antecedente: Carahuatay, V (2018) en su investigación utilizó el aditivo ChemaPlast impermeabilizante con cemento Pacasmayo tipo V para mejorar las propiedades del concreto, en este caso su resistencia a la compresión, logrando obtener resultados favorables al lograr una resistencia de 341.94 kg/cm<sup>2</sup> en donde se adquirió un aumento del 8.42% respecto al concreto patrón.

Resultados: Al desarrollarse los ensayos de resistencia a la compresión utilizando el cemento Andino tipo HS hacia el concreto patrón sin uso de aditivo, los resultados

obtenidos al incorporar los aditivos ChemaPlast Impermeabilizante, SikaCem Impermeable y Z1 Líquido en proporciones de 0.400 lts/bls, 1.000 lts/bls y 0.850 lts/bls se obtuvieron resistencias a compresión de 222.7 kg/cm<sup>2</sup>, 224.8 kg/cm<sup>2</sup> y 226.8 kg/cm<sup>2</sup>, los cuales superaron los 210 kg/cm<sup>2</sup> siendo el más favorable la incorporación del aditivo Z1 líquido en el aumento de la resistencia a la compresión del concreto.

Comparación: Mediante los antecedentes, el uso correcto del aditivo impermeabilizante proporciona la ayuda de aumentar la resistencia a compresión del concreto, lo cual se manifiesta en nuestra investigación al incorporar los aditivos en las dosificaciones del concreto, todo ello ampara también a aumentar la resistencia a compresión del concreto, siendo similares al antecedente.

**Objetivo 3:** La evaluación de aditivos impermeabilizantes reducirá la velocidad de absorción de agua en el concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo – 2021.

Antecedente: Fernández y Huamán (2019) en su investigación empleo el uso del aditivo aquafin Ic Admix para determinar el impacto que este causaría en las propiedades del concreto, refiriéndonos en este caso a su permeabilidad del concreto en donde se realizó el ensayo de absorción de agua en el concreto se obtuvo con el 1% del aditivo una disminución del 6.9% de su capacidad de absorción, ello significa que con el uso del aditivo aquafin Ic Admix se logra disminuir la capacidad de absorción respecto al concreto patrón.

Resultados: Al elaborar los ensayos de velocidad de absorción de agua del concreto incluyendo a la dosificación 3 diferentes tipos de aditivos impermeabilizantes; ChemaPlast impermeabilizante, SikaCem impermeable y Z1 líquido se obtuvieron los siguientes resultados después de los 15 días de curado del concreto una disminución de absorción del 16.02%, 10.19% y 22.33% respecto al concreto patrón, siendo el más óptimo el aditivo Z1 líquido con una disminución de absorción del 22.33% en una dosificación de 0.850 lts/bol.

Comparación: Teniendo en cuenta el antecedente al incorporar al diseño de mezcla algún aditivo impermeabilizante se logra mejorar la permeabilidad del concreto disminuyendo la capacidad de absorción de agua en el concreto, lo cual coincide con nuestra investigación, siendo similares al antecedente.

## VI. CONCLUSIONES

Analizar la influencia de los aditivos impermeabilizantes para la reducción de la permeabilidad y el aumento de la resistencia del concreto F'c 210 kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo

**Objetivo General,** Se determinó que las propiedades mecánicas del concreto con la incorporación de aditivos impermeabilizantes en la dosificación y/o diseño de mezcla, mejoran las características del concreto, evaluando las propiedades mecánicas obtuvimos: 1) aumentar la trabajabilidad del concreto; 2) aumentar la resistencia a compresión del concreto y 3) reducir la velocidad de absorción de agua en el concreto.

**Objetivo Específico 1,** Con respecto al asentamiento del concreto, los resultados obtenidos con una relación a/c de 0.558 con resistencia de F'c 210kg/cm<sup>2</sup>, en la muestra patrón se obtiene un asentamiento de 5", en cuanto a la incorporación de los aditivos ChemaPlast Impermeabilizante, SikaCem Impermeable y Z1 Liquido en proporción de 0.400 lts/bol, 1.000 lts/bol y 0.850 lts/bol, se obtiene en dichos casos un asentamiento de 6" para cada uno; por lo tanto, se concluye que el empleo de cualquier aditivo mencionado cumplirá con las mismas características respecto a la trabajabilidad del concreto según su diseño de mezcla.

**Objetivo Específico 2,** Según los resultados obtenidos se determinó que los aditivos impermeabilizantes ChemaPlast, SikaCem y Z1 Liquido que fueron incorporados al concreto patrón, a la edad de los 28 días de curado, mejoran su resistencia del concreto en 4.1 kg/cm<sup>2</sup>, 2 kg/cm<sup>2</sup> y 6.1 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente. Teniendo un mejor desempeño el aditivo Z1 Liquido ya que alcanzo una resistencia de 226.8 kg/cm<sup>2</sup> al añadirle 0.850 lts/bol del aditivo Z1 liquido; por ende, la influencia del aditivo Z1 liquido es la más favorable en la dosificación dada, respecto al ensayo de resistencia a la compresión del concreto.

**Objetivo Específico 3,** De acuerdo a los resultados obtenidos, al incorporar los aditivos ChemaPlast, SikaCem y Z1 Liquido obtenemos una reducción de la velocidad de absorción de agua en el concreto de 0.173 mm, 0.185 mm y 0.160 mm respectivamente, siendo menor el aditivo Z1 Liquido con respecto al concreto patrón con cemento tipo HS que obtuvo una reducción de 0.206 mm y demás resultados.

## VII. RECOMENDACIONES

Objetivo Específico 1, En la presente investigación al elegir entre tres aditivos diferentes que comparten la característica de mejorar la permeabilidad y diseñarlos según su ficha técnica nos da un equilibrio en su trabajabilidad; para continuar con dicho beneficio se recomienda que el incremento de los aditivos sea de manera proporcional entre sí de acuerdo a la resistencia requerida y la relación a/c que se aplique, sin embargo ya se encuentra en el punto máximo de asentamiento por el tipo de diseño solicitado por lo cual la relación a/c deberá de disminuir.

Objetivo Específico 2, En la presente investigación al seleccionar los aditivos ChemaPlast, SikaCem y Z1 Liquido se introdujo al diseño de mezcla 0.400 lts/bol, 1.00 lt/bol y 0.850 lt/bol y debido a su bajo aumento en la resistencia a los 28 días de fraguado se recomienda aumentar dicha dosificación presentada por la ficha técnica del producto a razón de 0.200 Lts/bolsa hasta alcanzar una resistencia a la compresión significativa igualando los aditivos en función al costo o rendimiento.

Objetivo Específico 3, En la presente investigación los aditivos ChemaPlast impermeabilizante, Sikacem impermeable y z1 liquido permitieron una reducción de agua en el concreto de 0.173mm, 0.185mm y 0.160mm respectivamente; Por lo tanto, se recomienda aumentar el porcentaje de los aditivos en la dosificación para tener resultados más favorables.

## REFERENCIAS

- SIMBA, E. La impermeabilización en construcciones nuevas y existente. Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2007, pp 40.
- RODRIGUEZ, C. Eficiencia de aditivos impermeabilizantes por cristalización para el hormigón en Guayaquil. Guayaquil: Universidad Espíritu Santo, 2015, pp 26.
- FERNANDEZ, G. y HUAMAN, J. 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<sup>2</sup>, Carapongo, Lurigancho, Lima 2019. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019, pp 2.
- BRIL GAVILANES, B. E. Determinación de la resistencia a compresión de hormigón preparado con policarbonato, vidrio templado y hormigón reciclado. Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2016.
- TERRENOS ROJAS, L. E. y CARVAJAL CORREDOR I. L. Análisis de las propiedades mecánicas de un concreto convencional adicionando fibra de cáñamo. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2016.
- RODRIGUEZ, S. Estudio de hormigones impermeables, según el origen local de los materiales y la adición de aditivo impermeabilizante [en línea]. 2016, Colombia: Universidad Técnica de Ambato [fecha de consulta 18 abril 2021]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/23635>
- CARAHUATAY, V. Influencia del aditivo chemaplast impermeabilizante en las propiedades físico-mecánicas del concreto, usando cemento Pacasmayo tipo I y tipo V (astm c-150). Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2018.
- Sudario, R. Evaluación de la incorporación del aditivo SikaCem impermeable en un concreto  $f_c= 280$ kg/cm<sup>2</sup> elaborado con cemento tipo I, Ventanilla 2018. Lima: Universidad César Vallejo, 2018.
- FERNANDEZ, G. y HUAMAN, J. 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<sup>2</sup>, Carapongo, Lurigancho, Lima 2019. Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2019.

- MOON, Juhyuk. Experimental and Theoretical Studies on Mechanical Properties of Complex Oxides in Concrete. 2013 [en línea]. Tesis Doctoral. UC Berkeley. Disponible en: <https://escholarship.org/uc/item/6z52s8zg>
- ISMAIL, MOHAMMAD, et al. Behavior of concrete with polymer additive at fresh and hardened states. [en línea] Procedia engineering, 2011, vol. 14, p. 2230-2237.
- TAMANNA, Kishoare. Mechanical properties of rubberized concrete containing recycled concrete aggregate and polypropylene fiber. 2018.[en línea] Tesis Doctoral. Canada: University of British Columbia. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2429/68128>
- Fernández, A., Morales, J., Soto, F. Evaluación del comportamiento de la resistencia a compresión del concreto con la aplicación del aditivo superplastificante PSP NLS, para edades mayores que 28 días. Revista INGENIERÍA UC [en línea]. 2016, vol. 23, núm. 2, pp.197-203[fecha de Consulta 27 de junio de 2021]. ISSN: 1316-6832. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70746634010>
- Gupta, R., Biparva, A. ¿Los aditivos de impermeabilización cristalina afectan al comportamiento de retracción plástica restringida del concreto? Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción [en línea]. 2017, vol. 7, núm. 1, pp. 15-17[fecha de Consulta 27 de junio de 2021]. ISSN: 2007-6835. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=427649656002>
- Bedoya Montoya, Carlos Mauricio Incidencias del contenido de agua en la trabajabilidad, resistencia a la compresión y durabilidad del concreto. Revista de Arquitectura e Ingeniería [en línea]. 2017, vol. 11, núm. 1, pp. 1-9[fecha de Consulta 27 de junio de 2021]. ISSN: 1990-8830. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193955500001>
- HERMIDA, G. Concreto Impermeable: Una mirada reciente. Sika Informaciones Técnicas. pg.8, 2013.
- HERMIDA, G. Concreto Impermeable: Una mirada reciente. Sika Informaciones Técnicas. pg.24, 2013.
- Chema. Hoja técnica ChemaPlast Impermeabilizante, versión: 01, 2016. pp 1.



- Sika. Hoja técnica Sika Cem Impermeable, ed. 3, 2015, pp 1.
- Z Aditivos. Ficha técnica Z1 Liquido, Ed. 19, versión: 07, 2018, pp 1.
- NORMA TÉCNICA PERUANA. NTP 400.021. 2002. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso. Lima, Perú. Fecha (2002-05-16). pp 3.
- AMORÓS, C y BENDEZÚ, J. Diseño de mezcla de concreto permeable para la construcción de la superficie de rodadura de un pavimento de resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2019. pp 11.
- NORMA TÉCNICA PERUANA. NTP 339.046. 2008. Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto). Lima, Perú. Fecha (2008-09-03). pp 1.
- MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. 2019. Norma Técnica E.060, Concreto Armado. Reglamento Nacional de Edificaciones, pp 13.
- MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. 2019. Norma E.060 Concreto Armado. Reglamento Nacional de Edificaciones, pp 12.
- NORMA TÉCNICA PERUANA. NTP 400.037. 2014. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto. Lima, Perú. Fecha (2014-12-30). pp 6.
- Navas, A. & Fernández, R. (2011). Diseño de mezclas para evaluar su resistencia a la compresión uniaxial y su permeabilidad. Universidad de Costa Rica, Costa Rica. pp 41.
- ACI Committee 522R-10(2010). Report on Pervious Concrete.
- NIÑO HERNANDEZ. Jairo René. Tecnología del concreto Tomo 1: Materiales, propiedades y diseño de mezclas. Tercera edición. Bogotá D.C: Asocreto. 2010. 228p.

- Baena, G. Metodología de la investigación, Grupo Editorial Patria S.A, México, 2014. 1era ed. pp 11. ISBN: 978-607-744-003-1. Disponible en: <https://editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074384093.pdf>
- Hernandez, R. Metodología de la investigación. Revista McGraw Hill. 2014, 6ta ed. pp 151. ISBN: 978-1-4562-2396-0. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- JENKINS-SMITH, Hank C., et al. Quantitative research methods for political science, public policy and public administration (With Applications in R). 2017 pg 39. Disponible en: <https://shareok.org/handle/11244/52244>.
- JENKINS-SMITH, Hank C., et al. Quantitative research methods for political science, public policy and public administration (With Applications in R). 2017 pg 123 Disponible en: <https://shareok.org/handle/11244/52244>.
- HERMIDA, G. Concreto Impermeable: Una mirada reciente. Sika Informaciones Técnicas. pg.20, 2013.
- MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. 2019. Norma Técnica E.060, Concreto Armado. Reglamento Nacional de Edificaciones, pp 13.
- BARREIRO, P.; ALBANDOZ, J. Population and sample. Sampling techniques. Management mathematics for European schools, 2001, vol. 1, no 1, pp 2.
- BARREIRO, P.; ALBANDOZ, J. Population and sample. Sampling techniques. Management mathematics for European schools, 2001, vol. 1, no 1, pp 4.
- WILSON, Virginia. Research methods: sampling. Evidence Based Library and Information Practice, 2016, vol. 11, no 1 (S), p. 69-71.
- Hernandez, R. Metodología de la investigación. Revista McGraw Hill. 2014, 6ta ed. pp 198. ISBN: 978-1-4562-2396-0. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

- Hernandez, R. Metodología de la investigación. Revista McGraw Hill. 2014, 6ta ed. pp 197. ISBN: 978-1-4562-2396-0. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Sürücü, L. & Maslakçı, A., Validity And Reliability In Quantitative Research, BMIJ, (2020), pp 3: 2694-2726, doi: <http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v8i3.1540>
- Sürücü, L. & Maslakçı, A., Validity And Reliability In Quantitative Research, BMIJ, (2020), pp 14: 2694-2726, doi: <http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v8i3.1540>
- CRESWELL, John W. A concise introduction to mixed methods research. SAGE publications, 2014. pp 55.

## **ANEXOS**

### Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

**Título:** Evaluación de aditivos impermeabilizantes para mejorar la permeabilidad y la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 Kg/cm2 en Villa María del Triunfo – 2021

VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	ESCALA	METODOLOGIA
<b>INDEPENDIENTE</b>		<b>COMO INGRESA</b>				
Aditivo impermeabilizante	(Sika mexicana, 2013, p.20) el aditivo impermeabilizante aumenta la vida útil del concreto reforzado, manteniendo el agua donde se calculaba permanecer.	Para analizar la trabajabilidad, resistencia a la compresión y absorción de agua en el concreto, es necesario adicionar aditivos a la mezcla de hormigon con cemento (tipo HS), agregado grueso (piedra chancada de 1/2") y agregado fino (arena gruesa). En este caso se añadira 3 aditivos diferentes para evaluar el nivel de efectividad que tiene cada uno de ellos.	Tipo de aditivo en Lt	Chemaplast impermeabilizante (Lt)	RAZON	<b>Metodo:</b> Cientifico
				Sikacem impermeable (Lt)		<b>Tipo de Investigación</b> Tipo Aplicada
				Z1 Liquido (Lt)		<b>Nivel de Investigación</b> Explicativa Causal
						<b>Diseño de Investigación</b> Cuasi Experimental
						<b>Enfoque:</b> Cuantitativo
<b>DEPENDIENTE</b>	Definición conceptual	<b>QUE EFECTO</b>		Indicadores		<b>Población:</b> 36 probetas de concreto
Concreto	De acuerdo al NTE E.060 actualizado (2009) el concreto es una "Mezcla de cemento Portland o cualquier otro cemento hidráulico, agregado fino, agregado grueso y agua, con o sin aditivos"	Se realizara una comparación entre un diseño de mezcla normal para poder compararlo con los diseños de mezcla con los aditivos impermeabilizantes para determinar el nivel de efectividad de los aditivos en cuanto a la trabajabilidad, resistencia a la compresión y absorción de agua en el concreto f'c 210 en villa maria del triunfo con el fin de evitar el agrietamiento de las estructuras debido a la humedad existente en la zona denominada "Ticlio Chico".	Trabajabilidad	- Asentamiento (pulg)	RAZON	<b>Muestra:</b> 4 diseños de mezcla 36 Muestras Compresión 12 Muestras Absorción
			Resistencia a la Compresión	- Resistencia a la Compresión (Kg/cm2)		<b>Muestreo:</b> No probabilistico
			Absorción de agua	- Velocidad de absorción de agua en el concreto (mm)		<b>Tecnica:</b> Observación directa
						<b>Instrumentos de la investigación:</b> Fichas tecnicas y emsayos realizados según la NTP/ACI/ASTM

## Anexo 2. Matriz de consistencia

**Título:** Evaluación de aditivos impermeabilizantes para mejorar la permeabilidad y la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 Kg/cm2 en Villa María del Triunfo – 2021

<b>Título:</b> Evaluación de aditivos impermeabilizantes para mejorar la permeabilidad y la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 Kg/cm2 en Villa María del Triunfo – 2021					
<b>Autores:</b> CUADROS SALVATIERRA JORGE ENRIQUE		HURTADO VALDIVIA BRAYAN AGUSTIN			
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES, DIMENSIONES, INDICADORES E INSTRUMENTO</b>		
<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>	<b>V. INDEPENDIENTE: ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES</b>		
			<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
¿Cuánto influyen los aditivos impermeabilizantes en la reducción de la permeabilidad y el aumento de la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kg/cm2 en Villa María del Triunfo – 2021?	Análisis de la influencia de los aditivos impermeabilizantes para la reducción de la permeabilidad y el aumento de la resistencia del concreto F'c 210 kg/cm2 en Villa María del Triunfo - 2021	la evaluación de los aditivos permitirá reducir la permeabilidad y mejorar la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kg/cm2 en Villa María del Triunfo – 2021	Cantidad de aditivo (Lt)	Chemaplast impermeabilizante (Lt)	Ficha Técnica
				Sikacem impermeable (Lt)	Ficha Técnica
				Z1 Liquido (Lt)	Ficha Técnica
<b>PROBLEMA ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVO ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</b>	<b>V. DEPENDIENTE: CONCRETO</b>		
			<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
¿Cuánto influyen los aditivos impermeabilizantes en el aumento de la trabajabilidad del concreto f'c 210 kg/cm2 en Villa María del Triunfo – 2021?	Determinar la influencia de los aditivos impermeabilizantes sobre la trabajabilidad en el concreto f'c 210 kg/cm2 en Villa María del Triunfo - 2021	La evaluación de aditivos impermeabilizantes aumentará la trabajabilidad del concreto f'c 210 kg/cm2 en Villa María del Triunfo – 2021	Trabajabilidad	- Asentamiento (pulg)	Prueba de revenimiento o SLUMP (NTP 339.035,2015)
¿Cuánto influyen los aditivos impermeabilizantes en el aumento de la resistencia a compresión del concreto f'c 210 kg/cm2 en Villa María del Triunfo – 2021?	Determinar la influencia de los aditivos impermeabilizantes sobre la resistencia a la compresión en el concreto f'c 210 kg/cm2 en Villa María del Triunfo - 2021	La evaluación de aditivos impermeabilizantes aumentará la resistencia a compresión del concreto f'c 210 kg/cm2 en Villa María del Triunfo – 2021	Resistencia a la Compresión	- Resistencia a la Compresión (Kg/cm2)	Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas (NTP 339.034)
¿Cuánto influyen los aditivos impermeabilizantes en la reducción de la velocidad de absorción de agua en el concreto f'c 210 kg/cm2 en Villa María del Triunfo – 2021?	Determinar la influencia de los aditivos impermeabilizantes sobre la velocidad de absorción de agua en el concreto f'c 210 kg/cm2 en Villa María del Triunfo - 2021	La evaluación de aditivos reducirá la velocidad de absorción de agua en el concreto f'c 210 kg/cm2 en Villa María del Triunfo – 2021	Absorción de agua	- Velocidad de absorción de agua en el concreto (mm)	Ensayo de Absorción al agua en el concreto (NTP 339.232)

### Anexo 3. Ficha de recolección de datos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Ficha de recolección de datos: Trabajabilidad, resistencia a la compresión y absorción de agua en el concreto

“Evaluación de aditivos impermeabilizantes para mejorar la permeabilidad y la resistencia a la compresión del concreto  $f'c$  210 Kg/cm<sup>2</sup> en Villa María del Triunfo – 2021”

#### Parte A: Datos generales

Tesista 01: Brayan Agustín Hurtado Valdivia

Tesista 02: Jorge Enrique Cuadros Salvatierra

Fecha: Lima, .....

#### Parte B: Trabajabilidad del concreto

Aditivos	Cantidad por bolsa de cemento (Lt/bolsa)
Chemaplast impermeabilizante	0.400
Sikacem impermeable	1.000
Z1 liquido	0.850

Ficha técnica: aditivos Chemaplast impermeabilizante, Sikacem impermeable, Z1 líquido.

#### Parte C: Resistencia a la compresión del concreto

Aditivos	Cantidad por bolsa de cemento (Lt/bolsa)
Chemaplast impermeabilizante	0.400
Sikacem impermeable	1.000
Z1 liquido	0.850

Ficha técnica: Aditivos Chemaplast impermeabilizante, Sikacem impermeable, Z1 líquido.



Parte D: Absorción de agua en el concreto

Aditivos	Cantidad por bolsa de cemento (Lt/bolsa)
Chemaplast impermeabilizante	0.400
Sikacem impermeable	1.000
Z1 liquido	0.850

Ficha técnica: aditivos Chemaplast impermeabilizante, Sikacem impermeable, Z1 líquido.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO		
Apellidos: <b>TALAVERA RODRIGUEZ</b> Nombres: <b>JOSUÉ ESAÚ</b> Título: <b>ING. CIVIL</b> Grado: N° Reg. CIP: <b>216110</b> Firma:  Ing. Josue Esau Talavera Rodriguez INGENIERO CIVIL CIP NRO. 216110	Apellidos: <b>VENTURA LLONTOP</b> Nombres: <b>DELIZ ARMANDO</b> Título: <b>ING. CIVIL</b> Grado: N° Reg. CIP: <b>112188</b> Firma:  <b>VENTURA INGENIEROS CIVILES</b> DELIZ ARMANDO VENTURA LLONTOP INGENIERO CIVIL CIP N° 112188	Apellidos: <b>RAMOS LEANDRO</b> Nombres: <b>Gerly</b> Título: <b>ING. CIVIL</b> Grado: N° Reg. CIP: <b>150901</b> Firma:  Ing Gerly Ramos Leandro INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 150901



## Anexo 4-A. Ficha técnica de ChemaPlast Impermeabilizante



**Chema**  
*Calidad que Construye*

# CHEMAPLAST IMPERMEABILIZANTE

Aditivo plastificante e impermeabilizante para concreto

Hoja Técnica

VERSION: 01  
FECHA: 24/02/2016

**DESCRIPCIÓN** **CHEMAPLAST IMPERMEABILIZANTE** es un aditivo plastificante e impermeabilizante libre de cloruros que reduce la permeabilidad y aumenta la trabajabilidad del concreto obteniendo una reducción en la relación agua/cemento. Es apropiado para reservorios y tanques de agua potable. (Ver cuadro de Impermeabilizantes Integrales CHEMA).

**VENTAJAS** El concreto tratado con **CHEMAPLAST IMPERMEABILIZANTE** tiene las siguientes ventajas:

- Mejor acabado: La plasticidad permite un mejor acabado, por lo tanto, aumenta la durabilidad.
- Aumenta la trabajabilidad y facilita la colocación del concreto en elementos esbeltos con alta densidad de armadura con una ligera vibración, sin necesidad de aumentar la relación agua / cemento.
- Disminuye la contracción debido a la mejor retención de agua así como mayor aglomeración interna del concreto en estado plástico.
- Aumenta la hermeticidad al agua impermeabilizándolo y produciendo mayor resistencia a la penetración de la humedad y por consiguiente al ataque de sales.
- Aumenta la durabilidad debido a su alto grado de resistencia al salitre, sulfatos y cloruros.
- No contiene cloruros.
- Aumenta la resistencia a la compresión y flexión a todas las edades; mejora la adherencia al acero de construcción.
- No transmite olor ni sabor al agua potable, ni la contamina. Cuenta con certificado CEPIS<sup>1</sup>.

**USOS**

- En concretos estructurales de edificaciones y en elementos esbeltos.
- En concreto caravista.
- En concretos pretensados y post-tensados.
- En obras hidráulicas.
- En concretos para elementos pre-fabricados: postes, buzones, cajas, tuberías, etc.
- En concretos para pavimentos y puentes.
- En concretos que deben ser desencofrados a temprana edad.
- En concretos de reparación en general.
- En construcciones frente al mar se recomienda utilizarlo desde los cimientos, en el concreto de techos, vigas, columnas, pisos, en el mortero de asentado y en el tarrajeo.
- En esculturas de concreto.

**DATOS TÉCNICOS**

Densidad: 3.78 – 4.16 kg/gal  
Color: Marrón  
Aspecto: Líquido  
Ph: 8.2 – 9.2

<sup>1</sup> CEPIS: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente.



*Calidad que Construye*

## CHEMAPLAST IMPERMEABILIZANTE

Aditivo plastificante e impermeabilizante para concreto

VERSION: 01  
FECHA: 24/02/2016

### PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO

1. Agregar 400 ml de **CHEMAPLAST IMPERMEABILIZANTE** por bolsa de cemento al agua de amasado de acuerdo al efecto deseado, sin combinarlo con otros aditivos. Se sugiere realizar pruebas previas con los materiales, tipo de cemento y condiciones de obra.
2. Para un mejor resultado en tarrajeos, aplique 2 capas de 1 cm. de espesor. Después de realizar el tarrajeo, curar con agua o utilizar Curadores CHEMA. Use CHEMA FIBRA ULTRA FINA para evitar rajaduras.

### RENDIMIENTO

La dosis sugerida es 400 ml de **CHEMAPLAST IMPERMEABILIZANTE** por bolsa de cemento. La dosis óptima se debe determinar mediante ensayos con los materiales, tipo de cemento y en las condiciones de obra.

### PRESENTACIÓN

Envase de 1 gal. (Código: 05003700) / Master Pack de 4 unidades.  
Envase de 5 gal. (Código: 05003701)  
Envase de 55 gal. (Código: 05003702)

### ALMACENAMIENTO

De almacenarse en lugar fresco, ventilado y sellado bajo techo su tiempo de vida útil será de 1 año.

### PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES

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

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

**CETOX**  
CENTRO TOXICOLÓGICO S.A.C.  
273-2318 / 998012933

ATENCIÓN AL CLIENTE:  
(511) 336-8407

Página 2 de 3



Calidad que Construye

Hoja Técnica

# CHEMAPLAST IMPERMEABILIZANTE

Aditivo plastificante e impermeabilizante para concreto

VERSION: 01  
FECHA: 24/02/2016

## CUADRO DE IMPERMEABILIZANTES INTEGRALES CHEMA

<b>CHEMA 1 POLVO</b>	Para preparar morteros y concretos súper impermeables en cisternas, tanques elevados, jardineras, zócalos, zonas húmedas y otros.
<b>CHEMA 1 LÍQUIDO</b>	Para mortero y concreto impermeables.
<b>CHEMITA EN POLVO</b>	Impermeabilizante en polvo para morteros y concreto muy económico.
<b>CHEMAPLAST</b>	Plastificante reductor de agua e impermeabilizante integral que otorga mayor f'c ideal para lograr un concreto caravista de alta calidad.
<b>CHEMAPLAST IMPERMEABILIZANTE</b>	Impermeabilizante para cimientos y sobrecimientos, morteros de uso extensivo, además de plastificante para concreto caravista.

“La presente Edición anula y reemplaza la Versión N° 0 para todos los fines”

**CETOX**  
CENTRO TECNOLÓGICO S.A.C.  
273-2318 / 999012933

**ATENCIÓN AL CLIENTE:**  
(511) 336-8407

Página 3 de 3

## Anexo 4-B. Ficha técnica de SikaCem Impermeable



# 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)

Hoja Técnica  
Sika® Cem Impermeable  
22.01.15, Edición 3

---

## INFORMACIÓN DEL SISTEMA

---

### DETALLES DE APLICACIÓN

### CONSUMO / DOSIS

Sika® Cem Impermeable se entrega listo para usar. La dosis puede variar entre 400 mL y 1,200 mL por bolsa de cemento de 42.5 Kg; la dosis habitual es 1 Litro por bolsa de cemento de 42.5 Kg.

---

### MÉTODO DE APLICACIÓN

### MODO DE EMPLEO

Sika® Cem Impermeable viene listo para usarse, agregándose al agua de mezcla.

### PRECAUCIONES

Limpie todas las herramientas y equipos de aplicación con agua inmediatamente después de su uso. Los datos técnicos indicados en esta hoja técnica están basados en ensayos de laboratorio. Los datos reales pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.

---

### BASES

Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

### RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto.

### INFORMACIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad.

---

### NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados.

Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web [www.sika.com.pe](http://www.sika.com.pe).

---

**“La presente Edición anula y reemplaza la Edición Nº 2  
la misma que deberá ser destruida”**

---

---

PARA MÁS INFORMACIÓN SOBRE Sika® Cem Impermeable :

1.- SIKA PRODUCT FINDER: APLICACIÓN DE CATÁLOGO DE PRODUCTOS



2.- SIKA CIUDAD VIRTUAL



Sika Perú S.A.  
waterproofing  
Centro Industrial "Las Praderas  
de Lurín S/N - Mz "B" Lote 5 y  
6, Lurín  
Lima  
Perú  
[www.sika.com.pe](http://www.sika.com.pe)

Hoja Técnica  
Sika® Cem Impermeable  
22.01.15, Edición 3

Versión elaborada por: Sika Perú S.A.  
HS, Departamento Técnico  
Telf: 618-6060  
Fax: 618-6070  
Mail: [informacion@pe.sika.com](mailto:informacion@pe.sika.com)



© 2014 Sika Perú S.A.

3/3

BUILDING TRUST



## Anexo 4-C. Ficha técnica de Z1 Líquido



El mejor amigo del concreto

Av. Los Faisanes N° 675. Urb. La Campiña, Chorrillos Lima - Perú.  
(01) 2523058 950 093 271 / 994 268 534 / 998 128 514 / 996 330 130

Ficha técnica - Edición 19 - Versión 0718

Impermeabilizantes para tarrajeo

### Z1 Líquido

**Descripción:** Impermeabilizante integral para morteros y concretos, se presenta como un líquido espeso. Cumple con la Norma IRAM 1572, ASTM C 31 – ASTM C 39.

#### Ventajas

- Disminuye la permeabilidad del concreto.
- Evita la humedad.
- Fácil aplicación.
- No necesita manos expertas.
- Se diluye en el agua donde se va a preparar el mortero, hormigón o concreto.
- Brinda plasticidad a la mezcla.
- Resistencia a carburantes.

#### Usos

- Se usa en jardineras, pisos, contrapisos, cimientos, sobre cimientos, estuco de baño, cocinas, bloqueando los poros capilares.
- Reservorios, tanques, elevadores.

#### Aplicación

##### A. Morteros:

- Utilizar ½ galón de Z 1 LÍQUIDO + 12.5 galones de agua. La superficie debe estar limpia de barnices, curadores, grasas, aceites.
- Primera capa: Volumen 1:2 (1 cemento x 2 de arena seca), después agregar la solución Z1 LÍQUIDO y agua con esta mezcla que cubra el 50%, aproximadamente, cubrir 1.5cm de espesor.
- Segunda capa: Volumen 1:3 (1 de cemento x 3 de arena seca) después agregar la solución de Z1 LÍQUIDO y agua, con esta mezcla, sobre la capa anterior humedecida, formar la segunda capa hasta obtener el espesor especificado, luego reglear y frotachar con la llana o plancha hasta obtener una superficie lisa.
- Curar la superficie con Z MEMBRANA A para evitar la evaporación del agua de la mezcla.

##### B. Concretos:

- Previamente disuelva el Z1 LÍQUIDO con el agua que se va a usar en el concreto. Una vez mezclados en seco, el cemento y los agregados, agregar esta solución Z1 LÍQUIDO y agua.
- Agítense antes de usar.

E-mail: [ventas@zaditivos.com.pe](mailto:ventas@zaditivos.com.pe) | [cotizacion@zaditivos.com.pe](mailto:cotizacion@zaditivos.com.pe) | web site: [www.zaditivos.com.pe](http://www.zaditivos.com.pe)

San Borja: Av. San Luis 3051. Telf: (01) 715 5744 / 981 288 456 | Callao: Av. Elmer Faucett 1631. Telf: (01) 715-5770 / 998 128 493

Chiclayo: Calle Los Tumbos 505. Urb. San Eduardo. Telf: (074) 223 718 / 994 278 778 | Pucallpa: Jr. Coronel Portillo 744. Telf: (061) 573 591 / 998 128 495

Piura: Av. Bolognesi 311. Int. 3. Telf: (073) 321 480 / 972 001 351 | Sullana: Av. José de Lama 344. Telf: (073) 509 408 / 923 055 398

Cuzco: Av. Tomasa Tito Condemayta 1032 - Wanchaq. Telf: (084) 257 111 / 994 268 292

Arequipa: Calle Paucarpata 323A - Cercado. Telf: (054) 203 388 / 994 044 894 | Trujillo: Av. América Sur 818. Urb. Palermo. Telf.: (044) 425 548 - 998 127 657



#### Precauciones

- Mezclar primero el Z1 LÍQUIDO con el agua de la mezcla.
- Ver que la arena esté seca.
- Resanar la estructura y que esté limpia.
- Si cae en las manos o la vista lavar con abundante agua y enjuagar bien.

#### Rendimiento

- Morteros = 1Gal. x 5 BC = 25m<sup>2</sup>
- Concreto = 2% peso del cemento.
- Contención de carburantes = 2 gal x 5 BC = 25m<sup>2</sup>
- Densidad = 0.98 Kg/L

#### Envases

- 1 Galón.
- 5 Galones.
- 55 Galones.

#### Cuidados

Se recomienda el uso de guantes, lentes y mascarilla. Para mayor detalle remítase a la hoja de seguridad del producto.

E-mail: [ventas@zaditivos.com.pe](mailto:ventas@zaditivos.com.pe) | [cotizacion@zaditivos.com.pe](mailto:cotizacion@zaditivos.com.pe) | web site: [www.zaditivos.com.pe](http://www.zaditivos.com.pe)

San Borja: Av. San Luis 3051. Telf: (01) 715 5744 / 981 288 456 | Callao: Av. Elmer Faucett 1631. Telf: (01) 715-5770 / 998 128 493

Chiclayo: Calle Los Tumbos 505. Urb. San Eduardo. Telf: (074) 223 718 / 994 278 778 | Pucallpa: Jr. Coronel Portillo 744. Telf: (061) 573 591 / 998 128 495

Piura: Av. Bolognesi 311. Int. 3. Telf: (073) 321 480 / 972 001 351 | Sullana: Av. José de Lama 344. Telf: (073) 509 408 / 923 055 398

Cuzco: Av. Tomasa Titto Condemayta 1032 - Wanchaq. Telf: (084) 257 111 / 994 268 292

Arequipa: Calle Paucarpata 323A - Cercado. Telf: (054) 203 388 / 994 044 894 | Trujillo: Av. América Sur 818. Urb. Palermo Telf.: (044) 425 548 - 998 127 657



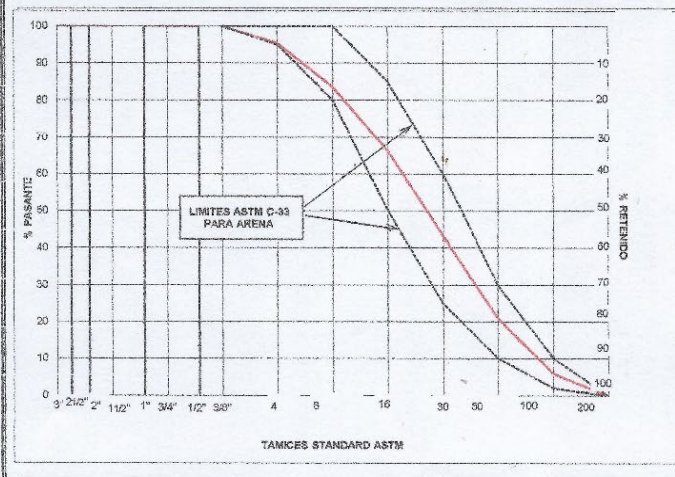
**Anexo 4 – D** Ficha resultado del laboratorio de granulometría y características físicas.



**TEC&LAB LOGISTICA**  
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
De: Nestor Pérez Dávila  
RUC: 10408934813

- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TÉCNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

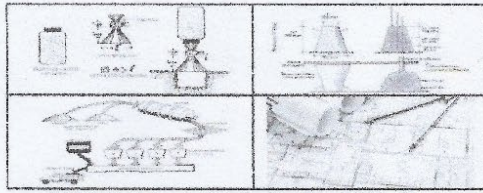
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y GRANULOMETRICAS TÍPICAS DE ARENA						
MUESTRA :	AGREGADO FINO				FECHA :	22/09/2021
PROYECTO :	EVALUACION DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES PARA MEJORAR LA PERMEABILIDAD Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO Fc 210 kg/cm2 EN VILLA MARIA DEL TRUNFO				TÉCNICO :	N. Peraz
PETICIONARIO :	BRAYAN HURTADO / JORGE CUADROS					
GRANULOMETRIA			CARACTERÍSTICAS FÍSICAS			
MALLA	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMUL.	% PASANTE ACUMUL.		
3"		0.0	0.0	100.0	MODULO DE FINEZA	2.85
2 1/2"		0.0	0.0	100.0	TAMAÑO MÁXIMO	3/8"
2"		0.0	0.0	100.0	PESO ESPECÍFICO SECO	2.710
1 1/2"		0.0	0.0	100.0	PESO ESPECÍFICO S.S.S	2.732
1"		0.0	0.0	100.0	% ABSORCIÓN	0.81
3/4"		0.0	0.0	100.0	% HUMEDAD	3.04
1/2"		0.0	0.0	100.0	% MALLA < 200	2.65
3/8"		0.0	0.0	100.0	% ABRASION a 500	N/A
#4	28.0	4.6	4.6	95.4	REVOLUCIONES	
#8	72.0	11.8	16.4	83.6	% ARCILLA Y PARTICULAS DESMENUZABLES	
#16	105.0	17.2	33.7	66.3	% PARTICULAS LIGERAS	
#30	141.0	23.2	56.8	43.2	% DESGASTE a 5 ciclos con sulfato de magnesio	N/A
#50	136.0	22.3	79.1	20.9	REACTIVIDAD ALCALINA	N/A
#100	91.0	14.9	94.1	5.9	EQUIVALENTE DE ARENA	75
FONDO	36.0	5.9	100.0	0.0	<b>CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS</b>	
					SALES SOLUB. TOTALES (mg/Kg)	
					SULFATOS SOLUBLES (mg/Kg)	
					CLORUROS SOLUBLES (mg/Kg)	
					IMPUREZAS ORGANICAS	Nº3
					<b>OTROS</b>	
					PESO UNIT. SUELTO (Kg/m3)	1774
					PESO UNIT. COMPACT. (Kg/m3)	1972



NESTOR PEREZ DAVILA  
JEFE DE LABORATORIO  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

ING. HUGO E. GARCIA CALVO  
Reg. CIP Nº 179214  
INGENIERO CIVIL

Correos de contacto : [nestorperez.davila@gmail.com](mailto:nestorperez.davila@gmail.com) Dirección : Av. Los Héroes 1132  
[teclablogistica@gmail.com](mailto:teclablogistica@gmail.com) San Juan de Miraflores  
 Versión del documento : Version 3 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965



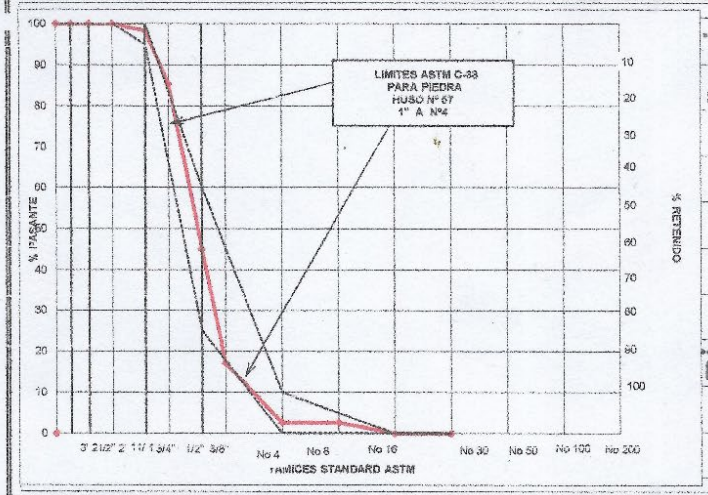
**TEC&LAB LOGISTICA**  
 SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
 De: Nestor Pérez Dávila  
 RUC: 10408934813

- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TÉCNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

**CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y GRANULOMÉTRICAS TÍPICAS DE AGREGADO GRUESO - HUSO 57**

MUESTRA : AGREGADO GRUESO FECHA : 22/09/2021  
 EVALUACION DE ADITIVOS  
 PROYECTO : IMPERMEABILIZANTES PARA MEJORAR LA PERMEABILIDAD Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2 EN VILLA MARIA DEL TRIUNFO TÉCNICO : N. Perez  
 PETICIONARIO : BRAYAN HURTADO / JORGE CUADROS

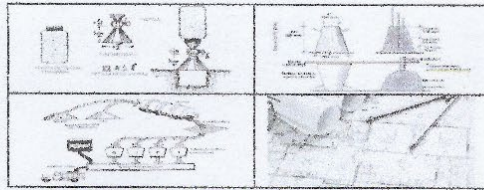
GRANULOMETRIA					CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMUL.	% PASANTE ACUMUL.		
3"		0.0	0.0	100.0	MODULO DE FINEZA	6.92
2 1/2"		0.0	0.0	100.0	TAMAÑO MÁXIMO	1"
2"		0.0	0.0	100.0	PESO ESPECÍFICO SECO	2.563
1 1/2"		0.0	0.0	100.0	PESO ESPECÍFICO S.S.S.	2.636
1"	159.6	1.8	1.8	98.2	% ABSORCIÓN	1.08
3/4"	1123.5	12.8	14.7	85.3	% MATERIAL < # 200	0.96
1/2"	3528.1	40.3	54.9	45.1	% HUMEDAD	1.5%
3/8"	2498.2	28.0	83.0	17.0	% ARCILLA Y PARTÍCULAS DESMENIZABLES	---
# 4	1258.5	14.3	97.3	2.7	% PARTÍCULAS LIGERAS	---
# 8		0.0	97.3	2.7	% DESGASTE a 5 ciclos con sulfato de magnesio	---
FONDO	236.5	2.7	100.0	0.0	REACTIVIDAD ALCALINA	---
					EQUIVALENTE DE ARENA	N/A
<b>CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS</b>						
					SALES SOLUB. TOT. (mg/Kg)	---
					SULFATOS (mg/Kg)	---
					CLORUROS (mg/Kg)	---
					<b>OTROS:</b>	
					PESO UNIT. SUELTO (Kg/m3)	1035
					PESO UNIT. COMPACT. (Kg/m3)	1720
TOTAL	8757.4				MODULO FINEZA	6.92



NESTOR PEREZ DAVILA  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

ING. HUGO E. GARCIA CALVO  
 Reg. CIP Nº 179214  
 INGENIERO CIVIL

Correos de contacto : [nestorperezdavila@gmail.com](mailto:nestorperezdavila@gmail.com) Dirección : Av. Los Héroes 1132  
[tecblablogistica@gmail.com](mailto:tecblablogistica@gmail.com) San Juan de Miraflores  
 Versión del documento : Version 3 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965



**TEC&LAB LOGISTICA**  
 SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
 De: Nestor Pérez Dávila  
 RUC: 10408934813

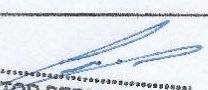
- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

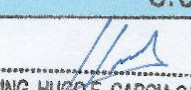
## ENSAYOS FISICOS A LOS AGREGADOS

### AGREGADO FINO

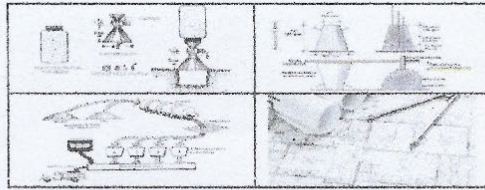
MATERIAL MAS FINO QUE LA MALLA 200	
Peso muestra sin lavar seca (g)	822.0
Peso muestra lavada seca (g)	800.0
Material < malla N <sup>a</sup> 200 (%)	2.68

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Peso muestra húmeda (g)	847.0
Peso muestra seca (g)	822.0
Humedad (%)	3.04

  
 .....  
**NESTOR PEREZ DAVILA**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

  
 .....  
**ING. HUGO E. GARCIA CALVO**  
 Reg. CIP N° 179214  
 INGENIERO CIVIL

Correos de contacto : [nestorperez.davila@gmail.com](mailto:nestorperez.davila@gmail.com) Dirección : Av. Los Héroes 1132  
[teclablogistica@gmail.com](mailto:teclablogistica@gmail.com) San Juan de Miraflores  
 Versión del documento : Version 3 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965




**TEC&LAB LOGISTICA**  
 SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
 De: Nestor Pérez Dávila  
 RUC: 10408934813

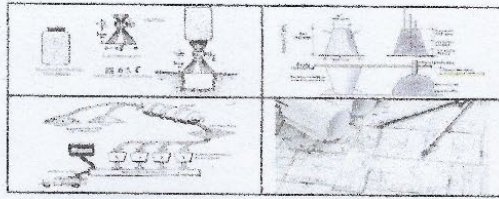
- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

PESO ESPECÍFICO - ABSORCIÓN	
Peso de la muestra superficialmente seca (g)	500.0
Peso del picnómetro + agua (g)	629.0
Peso del picnómetro + muestra s.s.s. + agua (g)	946.0
Peso de la muestra seca en horno @ 105°C (g)	496.0
Peso específico de masa - P.E.M. (g)	2.710
Peso específico de masa S.S.S.	2.732
Peso específico aparente - P.E.A. - (g)	2.771
Absorción (%)	0.81

  
 NESTOR PEREZ DAVILA  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

  
 ING. HUGO E. GARCIA CALVO  
 Reg. CIP N° 179214  
 INGENIERO CIVIL

Correos de contacto : [nestorperez.davila@gmail.com](mailto:nestorperez.davila@gmail.com) Dirección : Av. Los Héroes 1132  
[teciablogistica@gmail.com](mailto:teciablogistica@gmail.com) San Juan de Miraflores  
 Versión del documento : Version 3 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965



**TEC&LAB LOGISTICA**  
 SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
 De: Nestor Pérez Dávila  
 RUC: 10408934813

- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TÉCNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

PESO UNITARIO SUELTO			
Peso muestra suelta + contenedor 1/3 pie <sup>3</sup> (Kg)	10360	10349	Peso
Peso contenedor (Kg)	6620	6620	unitario
Peso muestra suelta (Kg)	3740	3729	aparente
Volumen contenedor (m <sup>3</sup> )	2.105	2.105	promedio
Peso unitario suelto (Kg/m <sup>3</sup> )	1777	1771	1774

PESO UNITARIO COMPACTADO			
Peso muestra compactada + contenedor (Kg)	10767	10777	Peso
Peso contenedor (Kg)	6620	6620	unitario
Peso muestra compactada (Kg)	4147	4157	compactado
Volumen contenedor (m <sup>3</sup> )	2.105	2.105	promedio
Peso unitario compactado (Kg/m <sup>3</sup> )	1970	1975	1972

.....  
 NESTOR PEREZ DAVILA  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

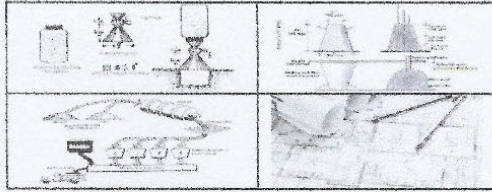
.....  
 ING. HUGO E. GARCIA CALVO  
 Reg. CIP N° 179214  
 INGENIERO CIVIL

EQUIVALENTE DE ARENA			
Altura inicial (plg.)	3.4	3.3	3.3
Altura final (plg.)	2.5	2.5	2.5
Equivalente de arena	73.5	75.8	75.8
PROMEDIO	75.0		

Correos de contacto : [nestorperez.davila@gmail.com](mailto:nestorperez.davila@gmail.com)  
[teclablogistica@gmail.com](mailto:teclablogistica@gmail.com)

Dirección : Av. Los Héroes 1132  
 San Juan de Miraflores  
 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965

Versión del documento : Version 3



**TEC&LAB LOGISTICA**  
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
De: Nestor Pérez Dávila  
RUC: 10408934813

- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

## ENSAYOS FISICOS A LOS AGREGADOS

### AGREGADO GRUESO

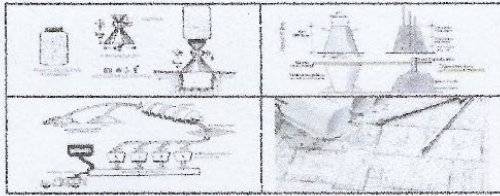
MATERIAL MAS FINO QUE LA MALLA 200	
Peso muestra sin lavar seca (g)	500.0
Peso muestra lavada seca (g)	495.2
Material < malla N° 200 (%)	0.96

CONTENIDO DE HUMEDAD	
Peso muestra humeda (g)	500.0
Peso muestra seca (g)	492.6
Humedad (%)	1.50

.....  
NESTOR PEREZ DAVILA  
JEFE DE LABORATORIO  
SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

.....  
ING. HUGO E. GARCIA CALVO  
Reg. CIP N° 179214  
INGENIERO CIVIL

Correos de contacto : [nestorperez.davila@gmail.com](mailto:nestorperez.davila@gmail.com) Dirección : Av. Los Héroes 1132  
[teclablogistica@gmail.com](mailto:teclablogistica@gmail.com) San Juan de Miraflores  
Versión del documento : Version 3 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965



**TEC&LAB LOGISTICA**  
 SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
 De: Nestor Pérez Dávila  
 RUC: 10408934813

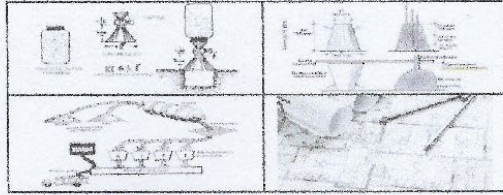
- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TÉCNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

PESO ESPECÍFICO - ABSORCIÓN	
Peso muestra saturada con superficie seca (g)	3000.0
Peso canastilla dentro del agua (g)	745.0
Peso muestra saturada dentro del agua + canastilla (g)	2607.0
Peso muestra seca en horno @ 105°C (g)	2967.7
Peso muestra saturada dentro del agua (g)	1862.0
Peso específico de masa - P.E.M. (g)	2.608
Peso específico de masa S.S.S.	2.636
Peso específico aparente - P.E.A. - (g)	2.684
Absorción (%)	1.09

.....  
 NESTOR PEREZ DAVILA  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

.....  
 ING. HUGO E. GARCIA CALVO  
 Reg. CIP N° 179214  
 INGENIERO CIVIL

Correos de contacto : [nestorperez.davila@gmail.com](mailto:nestorperez.davila@gmail.com) Dirección : Av. Los Héroes 1132  
[teclablogistica@gmail.com](mailto:teclablogistica@gmail.com) San Juan de Miraflores  
 Versión del documento : Version 3 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965



**TEC&LAB LOGISTICA**  
 SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
 De: Nestor Pérez Dávila  
 RUC: 10408934813

- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NOT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TÉCNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

PESO UNITARIO SUELTO			
Peso muestra suelta + contenedor 1/2 pie <sup>3</sup> (Kg)	13213.0	13221.0	Peso
Peso contenedor (Kg)	8383.00	8383.00	unitario
Peso muestra suelta (Kg)	4830.00	4838.00	aparente
Volumen contenedor (m <sup>3</sup> )	3012	3012	promedio
Peso unitario suelto (Kg/m <sup>3</sup> )	1.604	1.606	1.605

PESO UNITARIO COMPACTADO			
Peso muestra compactada + contenedor (Kg)	13560.0	13565.0	Peso
Peso contenedor (Kg)	8383.00	8383.00	unitario
Peso muestra compactada (Kg)	5177.00	5182.00	compactado
Volumen contenedor (m <sup>3</sup> )	3012	3012	promedio
Peso unitario compactado (Kg/m <sup>3</sup> )	1.719	1.720	1.720

NESTOR PEREZ DAVILA  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

ING. HUGO E. GARCIA CALVO  
 Reg. OIP N° 179214  
 INGENIERO CIVIL

Correos de contacto : [nestorperezdavila@gmail.com](mailto:nestorperezdavila@gmail.com) Dirección : Av. Los Héroes 1132  
[teclablogistica@gmail.com](mailto:teclablogistica@gmail.com) San Juan de Miraflores  
 Versión del documento : Version 3 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965



Anexo 4 – E Ficha resultado del laboratorio de diseño de mezcla del concreto



**TEC&LAB LOGISTICA**  
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
De: Nestor Pérez Dávila  
RUC: 10408934813

- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO


<b>DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO POR MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI</b>		Revisión : 00
		Página : 1/
<b>LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS</b>		
PROYECTO	: EVALUACION DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES PARA MEJORAR LA PERMEABILIDAD Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c$ 210 kg/cm <sup>2</sup> EN VILLA MARIA DEL TRIUNFO	SOLICITANTE : BRAYAN HURTADO / JORGE CUADROS
UBICACIÓN	: Lima	ENSAYADO : NESTOR PEREZ
MATERIAL	: Agregados para concreto	FECHA : 29/09/2021

$f_c =$  210 kg/cm<sup>2</sup>

Descripcion	A. Fino	A. Grueso
P. Unitario suelto seco	1774 kg/m <sup>3</sup>	1605 kg/m <sup>3</sup>
P. Unitario Compactado seco	1972 kg/m <sup>3</sup>	1720 kg/m <sup>3</sup>
P. Especifico Masa seca	2.73 g/cm <sup>3</sup>	2.64 g/cm <sup>3</sup>
Contenido de Humedad	3.04 %	1.50 %
% de Absorción	0.81 %	0.98 %
Modulo de finaza	2.85	
Tamaño Máximo nominal		34 *

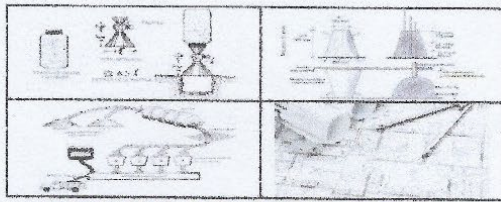
Contenido Total de aire :	2.0 %		
Volumen unitario de agua de mezclado:	211 L/m <sup>3</sup>	SLUMP SOLICITADO :	4" - 6"
Peso Especifico del cemento :	3.00 g/cm <sup>3</sup>	CEMENTO :	ANDINO ULTRA
Rm =	264.00 kg/cm <sup>2</sup>	TIPO :	HS
Relación agua cemento	0.56		
Factor Cemento	375.1 Kg/m <sup>3</sup>	=	3.9
Cantidad de Agregado Grueso	0.55 m <sup>3</sup>		

DESC.	Vol. Abs. Materiales	Pesos secos del agregado	Correccion por Humedad	Prop. Peso	Vol en P3	Prop. En Volant.
Cemento	0.126 m <sup>3</sup>	379.14 kg/m <sup>3</sup>	378.14 kg/m <sup>3</sup>	1.00	0.00	1.00
A. Fino	0.284 m <sup>3</sup>	776.161 kg/m <sup>3</sup>	769.76 kg/m <sup>3</sup>	2.12	15.46	1.74
A. Grueso	0.356 m <sup>3</sup>	940.00 kg/m <sup>3</sup>	980.25 kg/m <sup>3</sup>	2.54	20.31	2.34
Agua	0.211 m <sup>3</sup>	211.00 l/m <sup>3</sup>	188.88 l/m <sup>3</sup>	188.88	188.88	21.20 l/m <sup>3</sup> boleta
Aire	0.020 m <sup>3</sup>					

  
**NESTOR PEREZ DAVILA**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

  
**ING. HUGO E. GARCIA CALVO**  
 Reg. CIP N° 179214  
 INGENIERO CIVIL

Cores de contacto :	<a href="mailto:nestorperez.davila@gmail.com">nestorperez.davila@gmail.com</a>	Dirección :	Av. Los Héroes 1132
	<a href="mailto:teclablogistica@gmail.com">teclablogistica@gmail.com</a>		San Juan de Miraflores
Versión del documento :	Versión 3	Teléfonos de contacto :	932543742 / 949774965



**TEC&LAB LOGISTICA**  
 SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
 De: Nestor Pérez Dávila  
 RUC: 10408934813

- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO POR MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI**

Revisión : 00

Página : 1/

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

PROYECTO	: EVALUACIÓN DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES PARA MEJORAR LA PERMEABILIDAD Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> EN VILLA MARIA DEL TRIUNFO	SOLICITANTE	: BRAYAN HURTADO / JORGE CUADROS
UBICACIÓN	: Lima	ENSAYADO	: NESTOR PEREZ
MATERIAL	: Agregados para concreto	FECHA	: 29/09/2021

f'c = **210** kg/cm<sup>2</sup>

Descripcion	A. Fino	A. Grueso
P. Unitario suello seco	1774 kg/m <sup>3</sup>	1605 kg/m <sup>3</sup>
P. Unitario Cuadrado seco	1972 kg/m <sup>3</sup>	1720 kg/m <sup>3</sup>
P. Especifico Masa seca	2.73 g/cm <sup>3</sup>	2.64 g/cm <sup>3</sup>
Contenido de Humedad	3.04 %	1.60 %
% de Absorción	0.81 %	0.95 %
Modulo de fineza	2.85	
Tamaño Máximo nominal		34

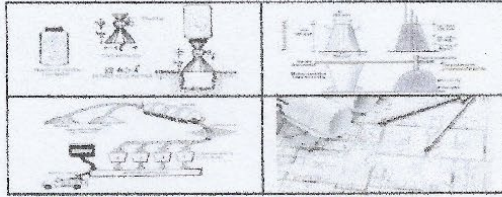
Contenido Total de aire :	2.0 %	
Volumen unitario de agua de mezclado:	211 Litros	SLUMP SOLICITADO : 4" - 6"
Peso Especifico del cemento :	3.00 g/cm <sup>3</sup>	CEMENTO : ANDINO ULTRA
Rm =	294.06 kg/cm <sup>2</sup>	TIPO : HS
Relación agua cemento	0.566	
Factor Cemento	378.1 Kg/m <sup>3</sup>	= 8.9 bolsos/m <sup>3</sup>
Cantidad de Agregado Grueso	0.85 m <sup>3</sup>	
Peso Especifico del Aditivo :	1200 g/cm <sup>3</sup>	
Factor Aditivo	0.40 Kg/m <sup>3</sup>	= 3.66 Litros

DESC.	Vof. Abs. Materiales	Pesos secos del agregado	Corrección por Humedad	Prop. Peso	Vof en P3	Prop. En Volum.
Cemento	0.126 m <sup>3</sup>	378.14 kg/m <sup>3</sup>	378.14 kg/m <sup>3</sup>	1.00	9.00	1.00
A. Fino	0.281 m <sup>3</sup>	768.06 kg/m <sup>3</sup>	781.41 kg/m <sup>3</sup>	2.09	15.289	1.72
A. Grueso	0.350 m <sup>3</sup>	948.06 kg/m <sup>3</sup>	980.25 kg/m <sup>3</sup>	2.54	20.91	2.34
Agua	0.211 m <sup>3</sup>	211.00 kg/m <sup>3</sup>	189.76 kg/m <sup>3</sup>	189.76	189.76	21.22 Itsbolsa
Aire	0.020 m <sup>3</sup>					
Aditivo CHEMAPLAST IMPERMEABILIZANTE	0.003 m <sup>3</sup>	3.66 Itsbolsa	3.56 Itsbolsa	3.56	3.56	0.400 Itsbolsa

NESTOR PEREZ DAVILA  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASEFALTO

ING. HUGO E. GARCIA CALVO  
 Reg. CIP N° 179214  
 INGENIERO CIVIL

Correos de contacto : [nestorperez.davila@gmail.com](mailto:nestorperez.davila@gmail.com) Dirección : Av. Los Héroes 1132  
[teclablogistica@gmail.com](mailto:teclablogistica@gmail.com) San Juan de Miraflores  
 Versión del documento : Version 3 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965



**TEC&LAB LOGISTICA**  
 SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
 De: Nestor Pérez Dávila  
 RUC: 10408934813

- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

**DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO POR MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI**

Revisión : 00  
 Página : 17

**LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS**

<b>PROYECTO</b>	: EVALUACION DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES PARA MEJORAR LA PERMEABILIDAD Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm2 EN VILLA MARIA DEL TRIUNFO	<b>SOLICITANTE</b>	: BRAYAN HURTADO / JORGE CUADROS
<b>UBICACIÓN</b>	: Lima	<b>ENSAYADO</b>	: NESTOR PEREZ
<b>MATERIAL</b>	: Agregados para concreto	<b>FECHA</b>	: 29/09/2021

f'c = **210** kg/cm<sup>2</sup>

Descripción	A. Fino	A. Grueso
P. Unitario suelto seco	1774 kg/m <sup>3</sup>	1605 kg/m <sup>3</sup>
P. Unitario Compactado seco	1972 kg/m <sup>3</sup>	1720 kg/m <sup>3</sup>
P. Especifica Masa seca	2.73 g/cm <sup>3</sup>	2.64 g/cm <sup>3</sup>
Contenido de Humedad	3.04 %	1.90 %
% de Absorción	0.81 %	0.88 %
Modulo de fineza	2.85	
Tamaño Máximo nominal		3/4 "

Contenido Total de aire :	2.0 %	SLUMP SOLICITADO	: 4" - 6"
Volumen unitario de agua de mezclado:	211 Litro	CEMENTO :	ANDINO ULTRA
Peso Especifico del cemento :	3.00 g/cm <sup>3</sup>	TIPO :	HS
Rm =	294.00 kg/cm <sup>2</sup>		
Relacion agua cemento	0.658		
Factor Cemento	378.1 Kg/m <sup>3</sup>	=	6.8 bultos/m <sup>3</sup>
Cantidad de Agregado Grueso	0.56 m <sup>3</sup>	r <sub>f</sub>	
Peso Especifico del Aditivo :	1040 g/cm <sup>3</sup>		
Factor Aditivo	1.00 Kg/m <sup>3</sup>	=	8.98 Litro

DESC.	Vol.Abs.Materiales	Peso seco del agregado	Corrección por Humedad	Prop. Peso	Vol en P3	Prop. En Volum.
Cemento	0.128 m <sup>3</sup>	378.14 kg/m <sup>3</sup>	378.14 kg/m <sup>3</sup>	1.00	8.90	1.00
A. Fino	0.278 m <sup>3</sup>	752.78 kg/m <sup>3</sup>	775.67 kg/m <sup>3</sup>	2.05	14.984	1.68
A. Grueso	0.359 m <sup>3</sup>	249.00 kg/m <sup>3</sup>	280.25 kg/m <sup>3</sup>	2.54	20.01	2.34
Agua	0.211 m <sup>3</sup>	211.00 litro	189.10 litro	189.10	189.10	21.25 litro/cie
Aire	0.020 m <sup>3</sup>					
Aditivo SIKACEM IMPERMEABLE	0.009 m <sup>3</sup>	6.90 litro	8.90 litro	8.90	8.90	1.00 litro/bota

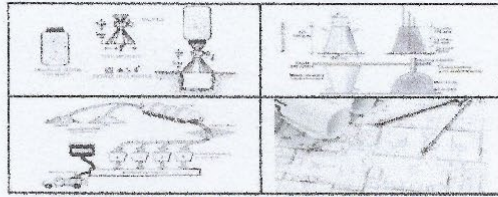
NESTOR PEREZ DAVILA  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS CONCRETO ASFALTO

ING. HUGO E. GARCIA CALVO  
 Reg. CIP N° 179214  
 INGENIERO CIVIL

Correos de contacto : [nestorperez.davila@gmail.com](mailto:nestorperez.davila@gmail.com)  
[teclablogistica@gmail.com](mailto:teclablogistica@gmail.com)

Dirección : Av. Los Héroes 1132  
 San Juan de Miraflores  
 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965

Versión del documento : Versión 3



**TEC&LAB LOGISTICA**  
 SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
 De: Nestor Pérez Dávila  
 RUC: 10408934813

- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TÉCNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

<b>DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO POR MÉTODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI</b>	Revisión : 00 Página : 1/
--	------------------------------

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
PROYECTO	: EVALUACION DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES PARA MEJORAR LA PERMEABILIDAD Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c$ 210 kg/cm <sup>2</sup> EN VILLA MARIA DEL TRIUNFO	SOLICITANTE	: BRAYAN HURTADO / JORGE CUADROS
UBICACIÓN	: Lima	ENSAYADO	: NESTOR PEREZ
MATERIAL	: Agregados para concreto	FECHA	: 29/09/2021

$f_c =$  **210** kg/cm<sup>2</sup>

Descripcion	A. Fino	A. Grueso
P. Unitario suelto seco	1774 kg/m <sup>3</sup>	1605 kg/m <sup>3</sup>
P. Unitario Compactado seco	1972 kg/m <sup>3</sup>	1720 kg/m <sup>3</sup>
P. Especifico Masa seca	2.73 g/cm <sup>3</sup>	2.64 g/cm <sup>3</sup>
Contenido de Humedad	3.04 %	1.50 %
% de Absorción	0.81 %	0.98 %
Modulo de fineza	2.85	
Tamaño Máximo nominal		3/4"

Contenido Total de aire : 2.0 %  
 Volumen unitario de agua de mezclado: 211 Litro  
 SLUMP SOLICITADO : 4" - 6"  
 Peso Especifico del cemento : 3.00 g/cm<sup>3</sup>  
 CEMENTO : ANDINO ULTRA TIPO : HS  
 $R_m =$  294.00 kg/cm<sup>2</sup>  
 Relacion agua cemento : 0.668  
 Factor Cemento : 378.1 Kg/m<sup>3</sup> = 8.9 bolsas/m<sup>3</sup>  
 Cantidad de Agregado Grueso : 0.55 m<sup>3</sup>  
 Peso Especifico del Aditivo : 990 g/cm<sup>3</sup>  
 Factor Aditivo : 0.85 Kg/m<sup>3</sup> = 7.57 Litro

DESC.	Vol.Abs.Materiales	Pesos secos del agregado	Correccion por Humedad	Prop. Peso	Vol en P3	Prop. En Volum.
Cemento	0.126 m <sup>3</sup>	378.14 kg/m <sup>3</sup>	378.14 kg/m <sup>3</sup>	1.00	3.90	1.00
A. Fino	0.279 m <sup>3</sup>	755.07 kg/m <sup>3</sup>	778.03 kg/m <sup>3</sup>	2.06	15.029	1.69
A. Grueso	0.359 m <sup>3</sup>	945.25 kg/m <sup>3</sup>	990.25 kg/m <sup>3</sup>	2.64	20.91	2.34
Agua	0.211 m <sup>3</sup>	211.00 lts/m <sup>3</sup>	189.05 lts/m <sup>3</sup>	189.05	189.05	21.25 lts/bolsa
Aire	0.020 m <sup>3</sup>					
Aditivo Z1 LIQUIDO	0.008 m <sup>3</sup>	7.57 lts/m <sup>3</sup>	7.57 lts/m <sup>3</sup>	7.57	7.57	0.850 lts/bolsa

NESTOR PEREZ DAVILA  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

ING. HUGO E. GARCIA CALVO  
 Reg. CIP Nº 179214  
 INGENIERO CIVIL

Correos de contacto : [nestorperez.davila@gmail.com](mailto:nestorperez.davila@gmail.com) Dirección : Av. Los Héroes 1132  
[teclogistica@gmail.com](mailto:teclogistica@gmail.com) San Juan de Miraflores  
 Versión del documento : Version 3 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965

# Anexo 4 – F Ficha resultado del laboratorio de resistencia a la compresión

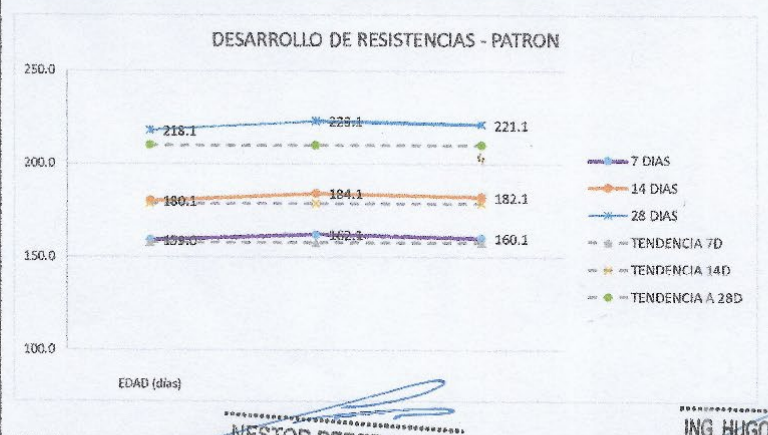



**TEC&LAB LOGISTICA**  
SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
De: Nestor Pérez Dávila  
RUC: 10408934813


- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES.
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

<b>DESARROLLO DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION</b>						Revisión	00	
						Página	1/	
<b>LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS</b>								
<b>PROYECTO</b>		: EVALUACION DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES PARA MEJORAR LA PERMEABILIDAD Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> EN VILLA MARIA DEL TRIUNFO				<b>SOLICITANTE</b> : BRAYAN HURTADO / JORGE CUADROS		
<b>UBICACION</b>		: Lima				<b>ENSAYADO</b> : NESTOR PEREZ		
<b>MATERIAL</b>		: Agregados para concreto				<b>FECHA</b> : 29/09/2021		
<b>DATOS DEL DISEÑO</b>								
f'c		210 kg/cm <sup>2</sup>		Cemento		ANDINO ULTRA		
Slump Diseñado		4" - 6"		Tipo		HS		
<b>RESULTADOS DE ROTURAS</b>								
Numero de Muestras	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad días	Carga kg	AREA cm	Resistencia kg/cm <sup>2</sup>	Promedio	% ALCANZADO
P-01	29/09/2021	7	7	12894	81.1	159	180.4	76.4%
P-02				13133		162		
P-03				12976		160		
P-04				14598		180		
P-05	22/09/2021	6/10/2021	14	14922	81.1	184	182.1	88.7%
P-06				14780		182		
P-07				17679		218		
P-08	20/10/2021	28	28	18085	81.1	223	220.7	105.1%
P-09				17923		221		

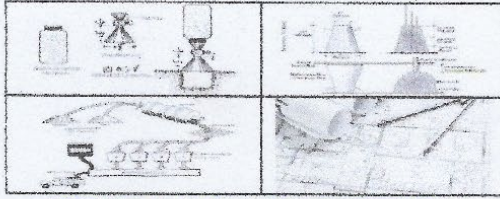
**SLUMP OBTENIDO = 5 "**



  
**NESTOR PEREZ DAVILA**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

  
**ING. HUGO E. GARCIA CALVO**  
 Reg. CIP N° 179214  
 INGENIERO CIVIL

Correos de contacto : [nestorperez.davila@gmail.com](mailto:nestorperez.davila@gmail.com) Dirección : Av. Los Héroes 1132  
[tecilablogistica@gmail.com](mailto:tecilablogistica@gmail.com) San Juan de Miraflores  
 Versión del documento : Versión 3 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965



**TEC&LAB LOGISTICA**  
 SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
 De: Nestor Pérez Dávila  
 RUC: 10408934813

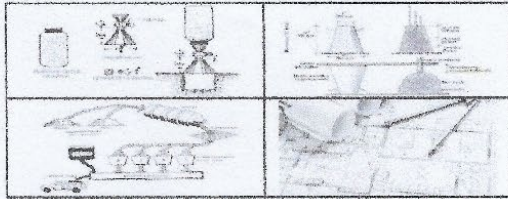
- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TÉCNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

<b>DESARROLLO DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION</b>						Revisión: 00		
						Página: 1/		
<b>LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS</b>								
<b>PROYECTO</b>			: EVALUACION DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES PARA MEJORAR LA PERMEABILIDAD Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> EN VILLA MARIA DEL TRIUNFO		<b>SOLICITANTE</b> : BRAYAN HURTADO / JORGE CUADROS			
<b>UBICACIÓN</b>			: Lima		<b>ENSAYADO</b> : NESTOR PEREZ			
<b>MATERIAL</b>			: Agregados para concreto		<b>FECHA</b> : 29/09/2021			
<b>DATOS DEL DISEÑO</b>								
f'c		210 kg/cm <sup>2</sup>		Cemento		ANDINO ULTRA		
Slump Diseñado		4" - 6"		Tipo		HS Aditivo SIKACEM		
<b>RESULTADOS DE ROTURAS</b>								
Numero de Muestras	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad días	Carga kg	AREA cm	Resistencia kg/cm <sup>2</sup>	Promedio	% ALCANZADO
S-01		29/09/2021	7	13391	81.1	165	166.7	79.4%
S-02				13705		169		
S-03				13492		166		
S-04	22/09/2021	6/10/2021	14	14841	81.1	183	185.4	88.3%
S-05				15246		188		
S-06				15003		185		
S-07		20/10/2021	28	17842	81.1	220	222.7	108.1%
S-08				18247		225		
S-09				18085		223		
<b>SLUMP OBTENIDO = 6 "</b>								
<b>DESARROLLO DE RESISTENCIAS - PATRON + SIKACEM</b>								

NESTOR PEREZ DAVILA  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

ING. HUGO E. GARCIA CALVO  
 Rég. CIP N° 179214  
 INGENIERO CIVIL

Correos de contacto : [nestorperez.davila@gmail.com](mailto:nestorperez.davila@gmail.com) Dirección : Av. Los Héroes 1132  
[teclablogistica@gmail.com](mailto:teclablogistica@gmail.com) San Juan de Miraflores  
 Versión del documento : Versión 3 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965



**TEC&LAB LOGISTICA**  
 SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
 De: Nestor Pérez Dávila  
 RUC: 10408934813

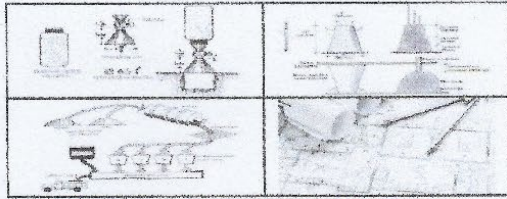
- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

DESARROLLO DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION		Revisión	00					
		Página	1/					
<b>LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS</b>								
PROYECTO	: EVALUACION DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES PARA MEJORAR LA PERMEABILIDAD Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c 210 kg/cm <sup>2</sup> EN VILLA MARIA DEL TRIUNFO		: SOLICITANTE : BRAYAN HURTADO / JORGE CUADROS					
UBICACION	: Lima	ENSAYADO	: NESTOR PEREZ					
MATERIAL	: Agregados para concreto	FECHA	: 29/09/2021					
<b>DATOS DEL DISEÑO</b>								
f'c	210 kg/cm <sup>2</sup>	Cemento	ANDINO ULTRA					
Slump Diseñado	4" - 6"	Tipo	HS Aditivo CHEMAPLAST					
<b>RESULTADOS DE ROTURAS</b>								
Numero de Muestras	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad días	Carga kg	AREA cm	Resistencia kg/cm <sup>2</sup>	Promedio	% ALCANZADO
CH-01		29/09/2021	7	13543	81.1	167	168.7	80.3%
CH-02				13856		171		
CH-03				13625		168		
CH-04	22/09/2021	6/10/2021	14	15004	81.1	185	187.4	89.2%
CH-05				15409		180		
CH-06				15156		187		
CH-07		20/10/2021	28	18004	81.1	222	224.8	107.0%
CH-08				18410		227		
CH-09				18248		225		
<b>SLUMP OBTENIDO = 6"</b>								
<b>DESARROLLO DE RESISTENCIAS - PATRON + CHEMAPLAST</b>								

**NESTOR PEREZ DAVILA**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

**ING. HUGO E. GARCIA CALVO**  
 Reg. CIP N° 179214  
 INGENIERO CIVIL

Correos de contacto : [nestorperez.davila@gmail.com](mailto:nestorperez.davila@gmail.com) Dirección : Av. Los Héroes 1132  
[teclablogistica@gmail.com](mailto:teclablogistica@gmail.com) San Juan de Miraflores  
 Versión del documento : Version 3 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965



**TEC&LAB LOGISTICA**  
 SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
 De: Nestor Pérez Dávila  
 RUC: 10408934813

- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO

<b>DESARROLLO DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION</b>		Revisión	00						
		Página	1/						
<b>LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS</b>									
PROYECTO	EVALUACION DE ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES PARA MEJORAR LA PERMEABILIDAD Y LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f <sub>c</sub> 210 kg/cm <sup>2</sup> EN VILLA MARIA DEL TRIUNFO		SOLICITANTE: BRAYAN HURTADO / JORGE CUADROS						
UBICACION	Lima	ENSAYADO	NESTOR PEREZ						
MATERIAL	Agregados para concreto	FECHA	29/09/2021						
<b>DATOS DEL DISEÑO</b>									
f <sub>c</sub>	210 kg/cm <sup>2</sup>	Cemento	ANDINO ULTRA						
Slump Diseñado	4" - 6"	Tipo	HS Aditivo Z1 LIQUIDO						
<b>RESULTADOS DE ROTURAS</b>									
Numero de Muestras	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad dias	Carga kg	AREA cm	Resistencia kg/cm <sup>2</sup>	Promedio	% ALCANZADO	
Z-01	22/09/2021	29/09/2021	7	13705	81.1	169	170.4	81.1%	
Z-02				13949		172			
Z-03				13787		170			
Z-04		6/10/2021	14	14	15166	81.1	187	189.4	90.2%
Z-05		15571			192				
Z-06		15328			189				
Z-07		20/10/2021	28	28	18166	81.1	224	226.6	108.0%
Z-08		18572			226				
Z-09		18410			227				
<b>SLUMP OBTENIDO = 6 "</b>									
<b>DESARROLLO DE RESISTENCIAS - PATRON + Z1</b>									

**NESTOR PEREZ DAVILA**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

**ING. HUGO E. GARCIA CALVO**  
 Reg. CIP N° 179214  
 INGENIERO CIVIL

Correos de contacto : [nestorperezdavila@gmail.com](mailto:nestorperezdavila@gmail.com)  
[teclogistica@gmail.com](mailto:teclogistica@gmail.com)

Dirección : Av. Los Héroes 1132  
 San Juan de Miraflores  
 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965

Versión del documento : Versión 3



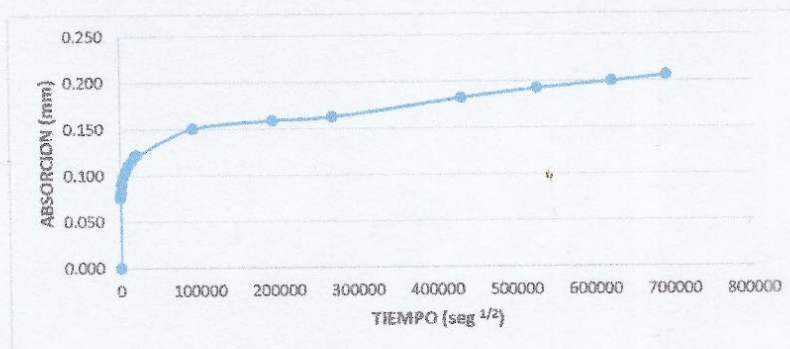
**Anexo 4 – G** Ficha resultado del laboratorio de ensayo de velocidad de absorción de agua



**ENSAYO DE VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA**

MUESTRA	PATRON	FECHA DE MOLDEO	29/09/2021
ACONDICIONAMIENTO	MOLDEADA, CURADA		
CARA DE ENSAYO	SUPERFICIE SUPERIOR	TIPO DE CEMENTO	TIPO HS
MASA DE DISCO ACONDICIONADO	750.5	MASA DESPUES DEL SELLADO	761.8
DIAMETRO (mm)	101.6	AREA EXPUESTA (mm <sup>2</sup> )	8107
ESPESOR (mm)	50.8	FECHA DE ENSAYO	14/10/2021
TEMPERATURA DEL AGUA (°C)	20.5		

DIAS	TIEMPO ENSAYO (s)	VELOCIDAD TIEMPO (s <sup>1/2</sup> )	MASA (g)	Δ MASA (g)	Δ MASA/AREA/ENSIDAD DEL AGUA = I (mm)
	0	0	761.8	0.00	0.000
	60	8	762.5	0.62	0.076
	300	17	762.5	0.63	0.078
	600	24	762.5	0.65	0.080
	1200	35	762.5	0.67	0.083
	1800	42	762.6	0.74	0.091
	3600	60	762.6	0.80	0.099
	7200	85	762.7	0.85	0.105
	10800	104	762.7	0.90	0.111
	14400	120	762.8	0.94	0.116
	18000	134	762.8	0.98	0.121
	21600	147	762.8	0.99	0.122
1	92220	304	763.1	1.22	0.150
2	193200	440	763.1	1.29	0.159
3	268500	518	763.2	1.32	0.163
5	432000	657	763.3	1.48	0.183
6	527580	726	763.4	1.56	0.192
7	622200	789	763.5	1.62	0.200
8	691200	831	763.5	1.67	0.206



.....  
**NESTOR PEREZ DAVILA**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

.....  
**ING. HUGO E. GARCIA CALVO**  
 Reg. CIP N° 179214  
 INGENIERO CIVIL

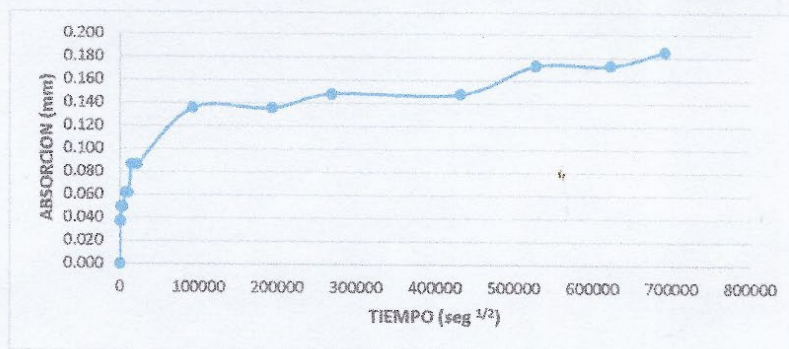
Correos de contacto :	<a href="mailto:nestorperezdavila@gmail.com">nestorperezdavila@gmail.com</a>	Dirección :	Av. Los Héroes 1132
	<a href="mailto:tecablogistica@gmail.com">tecablogistica@gmail.com</a>		San Juan de Miraflores
Versión del documento :	Version 3	Teléfonos de contacto :	932543742 / 949774965



## ENSAYO DE VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA

<b>MUESTRA</b>	PATRON + SIKACEM	FECHA DE MOLDEO	29/09/2021
<b>ACONDICIONAMIENTO</b>	MOLDEADA, CURADA		
<b>CARA DE ENSAYO</b>	SUPERFICIE SUPERIOR	<b>TIPO DE CEMENTO</b>	TIPO HS
<b>MASA DE DISCO ACONDICIONADO</b>	760.7	<b>MASA DESPUES DEL SELLADO</b>	773.4
<b>DIAMETRO (mm)</b>	101.6	<b>AREA EXPUESTA (mm<sup>2</sup>)</b>	8107
<b>ESPESOR (mm)</b>	50.8	<b>FECHA DE ENSAYO</b>	14/10/2021
<b>TEMPERATURA DEL AGUA (°C)</b>	20.5		

DIAS	TIEMPO ENSAYO (s)	VELOCIDAD TIEMPO (s <sup>1/2</sup> )	MASA (g)	Δ MASA (g)	Δ MASA/AREA/D ENSIDAD DEL AGUA = I (mm)
	0	0	773.4	0.00	0.000
	60	8	773.7	0.30	0.037
	300	17	773.7	0.30	0.037
	600	24	773.7	0.30	0.037
	1200	35	773.7	0.30	0.037
	1800	42	773.8	0.40	0.049
	3600	60	773.8	0.40	0.049
	7200	85	773.9	0.50	0.062
	10800	104	773.9	0.50	0.062
	14400	120	774.1	0.70	0.086
	18000	134	774.1	0.70	0.086
	21600	147	774.1	0.70	0.086
1	92220	304	774.5	1.10	0.136
2	193200	440	774.5	1.10	0.136
3	268500	518	774.6	1.20	0.148
5	432000	657	774.6	1.20	0.148
6	527580	726	774.8	1.40	0.173
7	622200	789	774.8	1.40	0.173
8	691200	831	774.9	1.50	0.185



**NESTOR PEREZ DAVILA**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

**ING. HUGO E. GARCIA CALVO**  
 Reg. CIP N° 179214  
 INGENIERO CIVIL

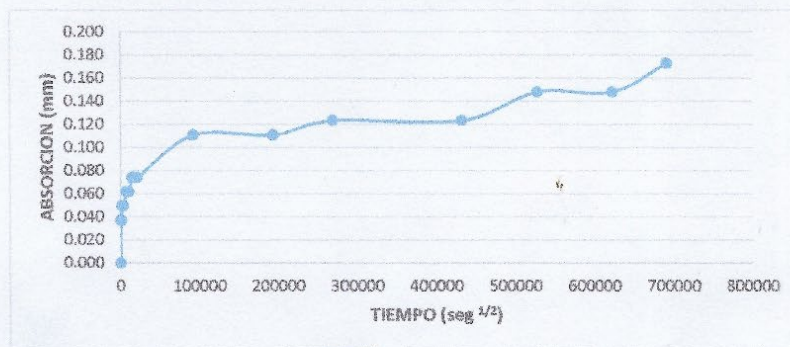
Correos de contacto :	<a href="mailto:nestorperezdavila@gmail.com">nestorperezdavila@gmail.com</a>	Dirección :	Av. Los Héroes 1132
Version del documento :	Version 3		San Juan de Miraflores
		Teléfonos de contacto :	932543742 / 949774965



## ENSAYO DE VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA

MUESTRA	PATRON + CHEMAPLAST	FECHA DE MOLDEO	29/09/2021
ACONDICIONAMIENTO	MOLDEADA, CURADA		
CARA DE ENSAYO	SUPERFICIE SUPERIOR	TIPO DE CEMENTO	TIPO HS
MASA DE DISCO ACONDICIONADO	755	MASA DESPUES DEL SELLADO	766.6
DIAMETRO (mm)	101.6	AREA EXPUESTA (mm <sup>2</sup> )	8107
ESPESOR (mm)	50.8	FECHA DE ENSAYO	14/10/2021
TEMPERATURA DEL AGUA (°C)	20.5		

DIAS	TIEMPO ENSAYO (s)	VELOCIDAD TIEMPO (s <sup>1/2</sup> )	MASA (g)	Δ MASA (g)	Δ MASA/AREA/ENSIDAD DEL AGUA = I (mm)
	0	0	766.6	0.00	0.000
	60	8	766.9	0.30	0.037
	300	17	766.9	0.30	0.037
	600	24	766.9	0.30	0.037
	1200	35	766.9	0.30	0.037
	1800	42	767.0	0.40	0.049
	3600	60	767.0	0.40	0.049
	7200	85	767.1	0.50	0.062
	10800	104	767.1	0.50	0.062
	14400	120	767.2	0.60	0.074
	18000	134	767.2	0.60	0.074
	21600	147	767.2	0.60	0.074
1	92220	304	767.5	0.90	0.111
2	193200	440	767.5	0.90	0.111
3	268500	518	767.6	1.00	0.123
5	432000	657	767.6	1.00	0.123
6	527580	726	767.8	1.20	0.148
7	622200	789	767.8	1.20	0.148
8	691200	831	768.0	1.40	0.173



**NESTOR PEREZ DAVILA**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

**ING. HUGO E. GARCIA CALVO**  
 Reg. CIP N° 179214  
 INGENIERO CIVIL

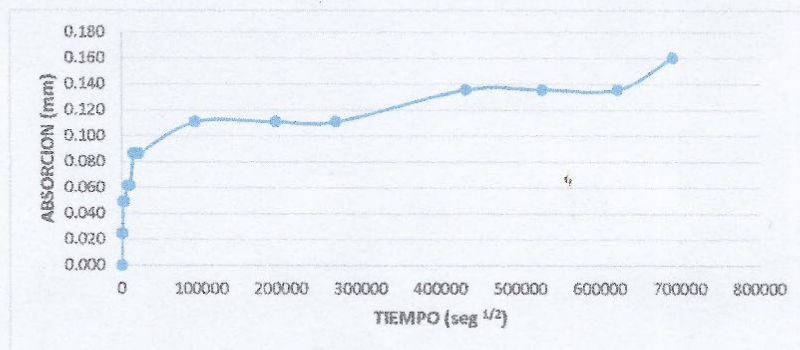
Correos de contacto :	<a href="mailto:nestorperez.davila@gmail.com">nestorperez.davila@gmail.com</a>	Dirección :	Av. Los Héroes 1132
Version del documento :	Version 3		San Juan de Miraflores
		Teléfonos de contacto :	932543742 / 949774965



## ENSAYO DE VELOCIDAD DE ABSORCIÓN DE AGUA

MUESTRA	PATRON + Z1 LIQUIDO	FECHA DE MOLDEO	29/09/2021
ACONDICIONAMIENTO	MOLDEADA, CURADA		
CARA DE ENSAYO	SUPERFICIE SUPERIOR	TIPO DE CEMENTO	TIPO HS
MASA DE DISCO ACONDICIONADO	760.4	MASA DESPUES DEL SELLADO	773.7
DIAMETRO (mm)	101.6	AREA EXPUESTA (mm <sup>2</sup> )	8107
ESPESOR (mm)	50.8	FECHA DE ENSAYO	14/10/2021
TEMPERATURA DEL AGUA (°C)	20.5		

DIAS	TIEMPO ENSAYO (s)	VELOCIDAD TIEMPO (s <sup>1/2</sup> )	MASA (g)	Δ MASA (g)	Δ MASA/AREA/DENSIDAD DEL AGUA = I (mm)
	0	0	773.7	0.00	0.000
	60	8	773.9	0.20	0.025
	300	17	773.9	0.20	0.025
	600	24	773.9	0.20	0.025
	1200	35	773.9	0.20	0.025
	1800	42	774.1	0.40	0.049
	3600	60	774.1	0.40	0.049
	7200	85	774.2	0.50	0.062
	10800	104	774.2	0.50	0.062
	14400	120	774.4	0.70	0.086
	18000	134	774.4	0.70	0.086
	21600	147	774.4	0.70	0.086
1	92220	304	774.6	0.90	0.111
2	193200	440	774.6	0.90	0.111
3	268500	518	774.6	0.90	0.111
5	432000	657	774.8	1.10	0.136
6	527580	726	774.8	1.10	0.136
7	622200	789	774.8	1.10	0.136
8	691200	831	775.0	1.30	0.160

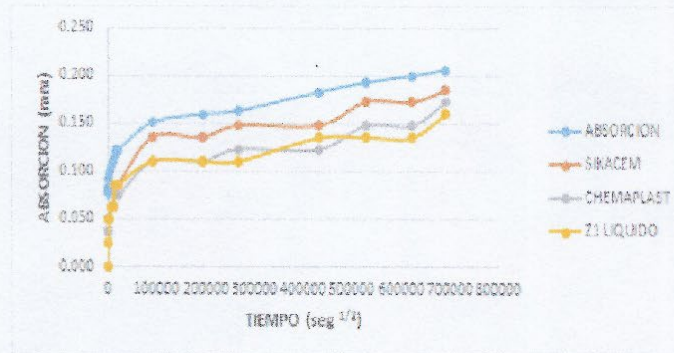



**NESTOR PEREZ DAVILA**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO


**ING. HUGO E. GARCIA CALVO**  
 Reg. CIP N° 179214  
 INGENIERO CIVIL

Correos de contacto :	<a href="mailto:nestorperezdavila@gmail.com">nestorperezdavila@gmail.com</a> <a href="mailto:teclablogistica@gmail.com">teclablogistica@gmail.com</a>	Dirección :	Av. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores
Versión del documento :	Versión 3	Teléfonos de contacto :	932543742 / 949774965

## COMPARACION DE DATOS - PATRON Y SUS ADICIONALES



  
 .....  
**NESTOR PEREZ DAVILA**  
 JEFE DE LABORATORIO  
 SUELOS-CONCRETO-ASFALTO

  
 .....  
**ING. HUGO E. GARCIA CALVO**  
 Reg. CIP Nº 179214  
 INGENIERO CIVIL

Correos de contacto : [nestorperezdavila@gmail.com](mailto:nestorperezdavila@gmail.com)

Dirección :

Av. Los Héroes 1132

Versión del documento : [teclablogistica@gmail.com](mailto:teclablogistica@gmail.com)

San Juan de Miraflores

Version 3

Teléfonos de contacto :

932543742 / 949774965

## Anexo 4-H. Calibración de balanza electrónica de 30Kg

<b>METROTEC</b>		<b>METROLOGÍA &amp; TÉCNICAS S.A.C.</b>
		<small>Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio</small>
		<b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> <b>MT - LM - 094 - 2021</b>
<i>Área de Metrología</i> <i>Laboratorio de Masa</i>		<small>Página 1 de 4</small>
<b>1. Expediente</b>	<b>190056</b>	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p>
<b>2. Solicitante</b>	<b>TEC&amp;LAB LOGISTICA</b>	
<b>3. Dirección</b>	Av. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores Lima - LIMA.	<p>Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>METROLOGÍA &amp; TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
<b>4. Equipo de medición</b>	<b>BALANZA ELECTRÓNICA</b>	
<b>Capacidad Máxima</b>	<b>30 kg</b>	
<b>División de escala (d)</b>	<b>0,001 kg</b>	
<b>Div. de verificación (e)</b>	<b>0,010 kg</b>	
<b>Clase de exactitud</b>	<b>III</b>	
<b>Marca</b>	<b>PATRICK'S</b>	
<b>Modelo</b>	<b>NO INDICA</b>	
<b>Número de Serie</b>	<b>NO INDICA</b>	
<b>Capacidad mínima</b>	<b>0,020 kg</b>	
<b>Procedencia</b>	<b>CHINA</b>	
<b>Identificación</b>	<b>19011 (*)</b>	
<b>5. Fecha de Calibración</b>	<b>2021-07-23</b>	
<b>Fecha de Emisión</b>	<b>Jefe del Laboratorio de Metrología</b>	<b>Sello</b>
<b>2021-07-25</b>	 <b>JUAN C. GUISPE MORALES</b>	
<small>Metrología &amp; Técnicas S.A.C. Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ Telf.: (511) 540-0642 Cel.: (511) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282 RPM: #971439272 / #942635342 / #971439282 RPC: 940037490</small>		<small>email: metrologia@metrologiatecnicas.com ventas@metrologiatecnicas.com WEB: www.metrologiatecnicas.com</small>

## Anexo 4-I. Calibración de balanza electrónica de 3000 g

<b>METROTEC</b>		<b>METROLOGÍA &amp; TÉCNICAS S.A.C.</b>
		<small>Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio</small>
		<b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> <b>MT - LM - 074 - 2021</b>
<i>Área de Metrología</i> <i>Laboratorio de Masas</i>		<small>Página 1 de 4</small>
<b>1. Expediente</b>	<b>190056</b>	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>METROLOGÍA &amp; TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
<b>2. Solicitante</b>	<b>TEC&amp;LAB LOGISTICA</b>	
<b>3. Dirección</b>	Av. Los héroes 1132 San Juan de Miraflores Lima - LIMA.	
<b>4. Equipo de medición</b>	<b>BALANZA ELECTRÓNICA</b>	
<b>Capacidad Máxima</b>	<b>3000 g</b>	
<b>División de escala (d)</b>	<b>0,1 g</b>	
<b>Div. de verificación (e)</b>	<b>0,1 g</b>	
<b>Clase de exactitud</b>	<b>II</b>	
<b>Marca</b>	<b>ELECTRONIC SCALE</b>	
<b>Modelo</b>	<b>NO INDICA</b>	
<b>Número de Serie</b>	<b>A12608</b>	
<b>Capacidad mínima</b>	<b>5 g</b>	
<b>Procedencia</b>	<b>NO INDICA</b>	
<b>Identificación</b>	<b>NO INDICA</b>	
<b>5. Fecha de Calibración</b>	<b>2021-07-23</b>	
<b>Fecha de Emisión</b>	<b>Jefe del Laboratorio de Metrología</b>	<b>Sello</b>
<b>2021-07-25</b>	 <b>JUAN C. QUISPE MORALES</b>	
<small><b>Metrología &amp; Técnicas S.A.C.</b> Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ Telf.: (511) 540-0642 Cel.: (511) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282 RPM: #971439272 / #942635342 / #971439282 RPC: 940037490</small>		<small>email: metrologia@metrologiatecnicas.com ventas@metrologiatecnicas.com WEB: www.metrologiatecnicas.com</small>

## Anexo 4-I. Calibración de horno

METROTEC

### METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C.

Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio

---

**Área de Metrología**  
*Laboratorio de Temperatura*

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

### MT - LT - 092 - 2021

Página 1 de 6

<b>1. Expediente</b>	190056	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>METROLOGÍA &amp; TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqui declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
<b>2. Solicitante</b>	TEC&LAB LOGISTICA	
<b>3. Dirección</b>	AV. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores Lima - LIMA.	
<b>4. Equipo</b>	HORNO	
<b>Alcance Máximo</b>	De 0 °C a 200 °C	
<b>Marca</b>	ORION	
<b>Modelo</b>	NO INDICA	
<b>Número de Serie</b>	NO INDICA	
<b>Procedencia</b>	PERÚ	
<b>Identificación</b>	19016 (*)	

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	0 °C a 200 °C	0 °C a 200 °C
División de escala / Resolución	1 °C	1 °C
Tipo	DIGITAL	TERMÓMETRO DIGITAL

**5. Fecha de Calibración**      2021-07-23

---

**Fecha de Emisión**

2021-07-25

**Jefe del Laboratorio de Metrología**

JUAN C. QUESPE MORALES

**Sello**

---

**Metrología & Técnicas S.A.C.**  
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ  
Telf.: (511) 540-0642  
Cel.: (511) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282  
RPM: #971439272 / #942635342 / #971439282  
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com  
ventas@metrologiatecnicas.com  
WEB: www.metrologiatecnicas.com



## Anexo 4-I. Calibración de tamices

<b>METROTEC</b>		<b>METROLOGÍA &amp; TÉCNICAS S.A.C.</b>
		<small>Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio</small>
		<b>INFORME DE VERIFICACIÓN</b> <b>MT - IV - 031 - 2021</b>
<i>Área de Metrología</i> <i>Laboratorio de Longitud</i>		Página 1 de 3
<b>1. Expediente</b>	<b>190056</b>	<p>Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p>
<b>2. Solicitante</b>	<b>TEC&amp;LAB LOGISTICA</b>	
<b>3. Dirección</b>	<b>Av. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores Lima - LIMA.</b>	
<b>4. Instrumento</b>	<b>TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)</b>	
<b>Diametro</b>	<b>8 pulgadas</b>	
<b>Designación</b>	<b>No. 8 2,36 mm</b>	<p>METROLOGÍA &amp; TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.</p>
<b>Marca</b>	<b>FORNEY</b>	
<b>Número de serie</b>	<b>8BS8F499225</b>	
<b>Procedencia</b>	<b>U.S.A.</b>	
<b>Identificación</b>	<b>NO INDICA</b>	
<b>5. Fecha de Verificación</b>	<b>2021-07-23</b>	
<b>Fecha de Emisión</b>	<b>Jefe del Laboratorio de Metrología</b>	<b>Sello</b>
<b>2021-07-25</b>	 <b>JUAN C. QUISPE MORALES</b>	
<small>Metrología &amp; Técnicas S.A.C. Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ Telf.: (511) 540-0642 Cel.: (511) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282 RPM: #971439272 / #942635342 / #971439282 RPC: 940037490</small>		<small>email: <a href="mailto:metrologia@metrologiatecnicas.com">metrologia@metrologiatecnicas.com</a> ventas@metrologiatecnicas.com WEB: <a href="http://www.metrologiatecnicas.com">www.metrologiatecnicas.com</a></small>

**INFORME DE VERIFICACIÓN  
MT - IV - 030 - 2021***Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud*

Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	<b>190056</b>	Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
<b>2. Solicitante</b>	<b>TEC&amp;LAB LOGISTICA</b>	
<b>3. Dirección</b>	Av. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores Lima - LIMA.	Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
<b>4. Instrumento</b>	<b>TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)</b>	
<b>Diametro</b>	<b>8 pulgadas</b>	
<b>Designación</b>	<b>No. 16 1,18 mm</b>	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
<b>Marca</b>	<b>FORNEY</b>	
<b>Número de serie</b>	<b>16BS8F498510</b>	
<b>Procedencia</b>	<b>U.S.A.</b>	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
<b>Identificación</b>	<b>NO INDICA</b>	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.
<b>5. Fecha de Verificación</b>	<b>2021-07-23</b>	

Fecha de Emisión

2021-07-25

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
JUAN C. QUISPE MORALES

Sello



**Metrología & Técnicas S.A.C.**  
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ  
Telf.: (511) 540-0642  
Cel.: (511) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282  
RPM: #971439272 / #942635342 / #971439282  
RPC: 940037490

email: [metrologia@metrologiatecnicas.com](mailto:metrologia@metrologiatecnicas.com)  
ventas@metrologiatecnicas.com  
WEB: [www.metrologiatecnicas.com](http://www.metrologiatecnicas.com)

**INFORME DE VERIFICACIÓN  
MT - IV - 029 - 2021***Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud*


Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	<b>190056</b>	<p>Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>METROLOGÍA &amp; TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.</p>
<b>2. Solicitante</b>	<b>TEC&amp;LAB LOGISTICA</b>	
<b>3. Dirección</b>	<b>Av. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores Lima - LIMA.</b>	
<b>4. Instrumento</b>	<b>TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)</b>	
<b>Diametro</b>	<b>8 pulgadas</b>	
<b>Designación</b>	<b>No . 30 600 µm</b>	
<b>Marca</b>	<b>FORNEY</b>	
<b>Número de serie</b>	<b>30B58F500980</b>	
<b>Procedencia</b>	<b>U.S.A.</b>	
<b>Identificación</b>	<b>NO INDICA</b>	
<b>5. Fecha de Verificación</b>	<b>2021-07-23</b>	

Fecha de Emisión

2021-07-25

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
JUAN C. QUIJPE MORALES

Sello



Metrología & Técnicas S.A.C.  
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ  
Telf.: (511) 540-0642  
Cel.: (511) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282  
RPM: #971439272 / #942635342 / #971439282  
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com  
ventas@metrologiatecnicas.com  
WEB: www.metrologiatecnicas.com

**INFORME DE VERIFICACIÓN  
MT - IV - 027 - 2021***Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud*

Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	<b>190056</b>	Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
<b>2. Solicitante</b>	<b>TEC&amp;LAB LOGISTICA</b>	
<b>3. Dirección</b>	<b>Av. Los Hérocs 1132 San Juan dc Miraflores Lima - LIMA.</b>	Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
<b>4. Instrumento</b>	<b>TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)</b>	
<b>Diametro</b>	<b>8 pulgadas</b>	
<b>Designación</b>	<b>No. 50 300 µm</b>	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
<b>Marca</b>	<b>FORNEY</b>	
<b>Número de serie</b>	<b>5085BF558865</b>	
<b>Procedencia</b>	<b>U.S.A.</b>	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
<b>Identificación</b>	<b>NO INDICA</b>	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.
<b>5. Fecha de Verificación</b>	<b>2021-07-23</b>	

Fecha de Emisión

2021-07-25

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
JUAN C. QUISPE MORALES

Sello



Metrología & Técnicas S.A.C.  
Av. San Diego de Alcalá Mc Fl Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ  
Telf.: (511) 540-0642  
Cel.: (511) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282  
RPM: #971439272 / #942635342 / #971439282  
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com  
ventas@metrologiatecnicas.com  
WEB: www.metrologiatecnicas.com

**INFORME DE VERIFICACIÓN  
MT - IV - 025 - 2021***Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud*

Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	<b>190056</b>	Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
<b>2. Solicitante</b>	<b>TEC&amp;LAB LOGISTICA</b>	
<b>3. Dirección</b>	<b>Av. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores Lima - LIMA.</b>	Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
<b>4. Instrumento</b>	<b>TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)</b>	
<b>Diametro</b>	<b>8 pulgadas</b>	
<b>Designación</b>	<b>No. 100 150 µm</b>	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
<b>Marca</b>	<b>FORNEY</b>	
<b>Número de serie</b>	<b>100BS8F497563</b>	
<b>Procedencia</b>	<b>U.S.A.</b>	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
<b>Identificación</b>	<b>NO INDICA</b>	
<b>5. Fecha de Verificación</b>	<b>2021-07-23</b>	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2021-07-25

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
JUAN C. QUISPE MORALES

Sello



Metrología & Técnicas S.A.C.  
Av. San Diego de Alcalá M: F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ  
Telf.: (511) 540-0642  
Cel.: (511) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282  
RPM: #971439272 / #942635342 / #971439282  
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com  
ventas@metrologiatecnicas.com  
WEB: www.metrologiatecnicas.com

**INFORME DE VERIFICACIÓN  
MT - IV - 024 - 2021***Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud*

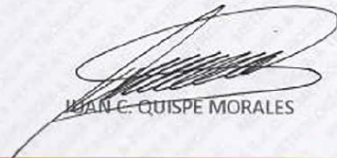
Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	<b>190056</b>	Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
<b>2. Solicitante</b>	<b>TEC&amp;LAB LOGISTICA</b>	
<b>3. Dirección</b>	<b>Av. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores Lima - LIMA.</b>	Los resultados son válidos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
<b>4. Instrumento</b>	<b>TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)</b>	
<b>Diametro</b>	<b>8 pulgadas</b>	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.  Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.  El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.
<b>Designación</b>	<b>No. 200 75 µm</b>	
<b>Marca</b>	<b>FORNEY</b>	
<b>Número de serie</b>	<b>200BS8F559738</b>	
<b>Procedencia</b>	<b>U.S.A.</b>	
<b>Identificación</b>	<b>NO INDICA</b>	
<b>5. Fecha de Verificación</b>	<b>2021-07-23</b>	

Fecha de Emisión

2021-07-25

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
JUAN C. QUISPE MORALES

Sello



Metrología & Técnicas S.A.C.  
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ  
Télf.: (511) 540-0642  
Cel.: (511) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282  
RPM: #971439272 / #942635342 / #971439282  
RPC: 940037490

email: [metrologia@metrologiatecnicas.com](mailto:metrologia@metrologiatecnicas.com)  
[ventas@metrologiatecnicas.com](mailto:ventas@metrologiatecnicas.com)  
WEB: [www.metrologiatecnicas.com](http://www.metrologiatecnicas.com)



INFORME DE VERIFICACIÓN
MT - IV - 020 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

Table with 3 columns: Item, Value, and Description. Includes details for Expediente (190056), Solicitante (TEC&LAB LOGISTICA), Dirección, Instrumento (TAMIZ DE ENSAYO), Diametro (8 pulgadas), Designación (1,00 in 25 mm), Marca (FORNEY), Número de serie (1"BS8F477049), Procedencia (U.S.A.), Identificación (NO INDICA), and Fecha de Verificación (2021-07-23).

Table with 3 columns: Fecha de Emisión (2021-07-25), Jefe del Laboratorio de Metrología, and Sello.

JUAN C. QUISPE MORALES (Signature)



Metrología & Técnicas S.A.C.
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ
Telf.: (511) 540-0642
Cel.: (511) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282
RPM: #971439272 / #942635342 / #971439282
RPC: 940037490

email: metrologia@metrologiatecnicas.com
ventas@metrologiatecnicas.com
WEB: www.metrologiatecnicas.com

**INFORME DE VERIFICACIÓN  
MT - IV - 019 - 2021***Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud*

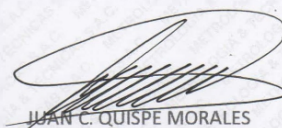
Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	<b>190056</b>	Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
<b>2. Solicitante</b>	<b>TEC&amp;LAB LOGISTICA</b>	
<b>3. Dirección</b>	Av. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores Lima - LIMA.	Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
<b>4. Instrumento</b>	<b>TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)</b>	
<b>Diametro</b>	<b>8 pulgadas</b>	
<b>Designación</b>	<b>1/2 in 12,5 mm</b>	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqui declarados.
<b>Marca</b>	<b>FORNEY</b>	
<b>Número de serie</b>	<b>1/2"BS8F557488</b>	
<b>Procedencia</b>	<b>U.S.A.</b>	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
<b>Identificación</b>	<b>NO INDICA</b>	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.
<b>5. Fecha de Verificación</b>	<b>2021-07-23</b>	

Fecha de Emisión  
2021-07-25

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

  
JUAN C. QUISPE MORALES

Metrología & Técnicas S.A.C.  
Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ  
Telf.: (511) 540-0642  
Cel.: (511) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282  
RPM: #971439272 / #942635342 / #971439282  
RPC: 940037490

email: [metrologia@metrologiatecnicas.com](mailto:metrologia@metrologiatecnicas.com)  
[ventas@metrologiatecnicas.com](mailto:ventas@metrologiatecnicas.com)  
WEB: [www.metrologiatecnicas.com](http://www.metrologiatecnicas.com)



**INFORME DE VERIFICACIÓN  
MT - IV - 018 - 2021***Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud*

Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	<b>190056</b>	Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).	
<b>2. Solicitante</b>	<b>TEC&amp;LAB LOGISTICA</b>		
<b>3. Dirección</b>	Av. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores - Lima - LIMA.		Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
<b>4. Instrumento</b>	<b>TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)</b>		METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
<b>Diametro</b>	<b>8 pulgadas</b>		
<b>Designación</b>	<b>3/8 in 9,5 mm</b>		
<b>Marca</b>	<b>FORNEY</b>		
<b>Número de serie</b>	<b>3/8"BS8F549118</b>	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.	
<b>Procedencia</b>	<b>U.S.A.</b>		
<b>Identificación</b>	<b>NO INDICA</b>	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.	
<b>5. Fecha de Verificación</b>	<b>2021-07-23</b>		

Fecha de Emisión

2021-07-25

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
JUAN C. QUISPE MORALES

Sello

**Metrología & Técnicas S.A.C.**

Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ

Telf.: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282

RPM: #971439272 / #942635342 / #971439282

RPC: 940037490

email: [metrologia@metrologiatecnicas.com](mailto:metrologia@metrologiatecnicas.com)ventas@[metrologiatecnicas.com](mailto:metrologiatecnicas.com)WEB: [www.metrologiatecnicas.com](http://www.metrologiatecnicas.com)

**INFORME DE VERIFICACIÓN  
MT - IV - 017 - 2021***Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud*

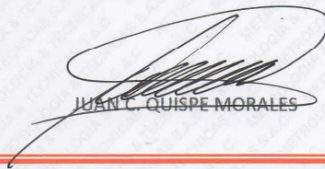
Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	<b>190056</b>	<p>Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p>	
<b>2. Solicitante</b>	<b>TEC&amp;LAB LOGISTICA</b>		
<b>3. Dirección</b>	Av. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores Lima - LIMA.		<p>Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p>
<b>4. Instrumento</b>	<b>TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)</b>		
<b>Diametro</b>	<b>8 pulgadas</b>		
<b>Designación</b>	<b>No. 4 4,75 mm</b>	<p>METROLOGÍA &amp; TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p>	
<b>Marca</b>	<b>FORNEY</b>		
<b>Número de serie</b>	<b>4BS8F499253</b>		
<b>Procedencia</b>	<b>U.S.A.</b>	<p>Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p>	
<b>Identificación</b>	<b>NO INDICA</b>	<p>El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.</p>	
<b>5. Fecha de Verificación</b>	<b>2021-07-23</b>		

Fecha de Emisión  
2021-07-25

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

  
JUAN C. QUISPE MORALES**Metrología & Técnicas S.A.C.**

Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ

Telf.: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282

RPM: #971439272 / #942635342 / #971439282

RPC: 940037490

email: [metrologia@metrologiatecnicas.com](mailto:metrologia@metrologiatecnicas.com)

ventas@metrologiatecnicas.com

WEB: [www.metrologiatecnicas.com](http://www.metrologiatecnicas.com)

## Anexo 4 – J Certificado de calibración del instrumento “VERNIER”

 <b>METROLOGÍA &amp; TÉCNICAS S.A.C.</b> <small>Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorio</small>		<b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN</b> <b>MT - LL - 092 - 2021</b>	
<b>Área de Metrología</b> Laboratorio de Longitud		Página 1 de 3	
<b>1. Expediente</b>	<b>190056</b>	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).	
<b>2. Solicitante</b>	<b>TEC&amp;LAB LOGISTICA</b>	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.	
<b>3. Dirección</b>	Av. Los Héroes 1132 San Juan de Miraflores - Lima - LIMA.	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.	
<b>4. Instrumento de Medición</b>	<b>VERNIER</b> ( PIE DE REY )	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.	
<b>Alcance de indicación</b>	0 mm a 300 mm / 0 pulg. a 12 pulg.	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.	
<b>División de Escala / Resolución</b>	0,05 mm / 1/128 pulg.		
<b>Marca</b>	NO INDICA		
<b>Modelo</b>	NO INDICA		
<b>Número de Serie</b>	NO INDICA		
<b>Procedencia</b>	NO INDICA		
<b>Identificación</b>	19014 (*)		
<b>Tipo de indicación</b>	ANALÓGICO		
<b>5. Fecha de Calibración</b>	2021-07-23		
<b>Fecha de Emisión</b>	<b>Jefe del Laboratorio de Metrología</b>	<b>Sello</b>	
2021-07-25	 JUAN C. QUISPE MORALES		
<b>Metrología &amp; Técnicas S.A.C.</b> Av. San Diego de Alcalá Mz F1 Lote 24 Urb. San Diego - LIMA - PERÚ Telf.: (511) 540-0642 Cel.: (511) 971 439 272 / 942 635 342 / 971 439 282 RPM: #971439272 / #942635342 / #971439282 RPC: 940037490		email: metrologia@metrologiatecnicas.com ventas@metrologiatecnicas.com WEB: www.metrologiatecnicas.com	

# Anexo 4 – K Certificado de calibración del instrumento “PRENSA DE CONCRETO”



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LF - 237 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

<b>1. Expediente</b>	<b>200609</b>	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
<b>2. Solicitante</b>	<b>TEC&amp;LAB LOGISTICA</b>	
<b>3. Dirección</b>	Avenida Los Héroes Nro. 1132 San Juan de Miraflores - Lima - LIMA	
<b>4. Equipo</b>	<b>PRENSA DE CONCRETO</b>	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.  METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.  Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.  El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Capacidad	100000 kgf	
Marca	TÉCNICAS	
Modelo	TCP-341-A	
Número de Serie	002	
Procedencia	PERÚ	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	HIWEIGH	
Modelo	X8	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	10 kgf	
<b>5. Fecha de Calibración</b>	<b>2021-07-04</b>	

Fecha de Emisión

2021-07-04

Jefe del Laboratorio de Metrología

Firmado digitalmente por

Eleazar Cesar Chavez Raraz

Fecha: 2021.07.04 15:35:47

Sello



Metrología & Técnicas S.A.C.  
Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, SMP, LIMA  
Telf: (511) 540-0642  
Cel.: (511) 971 439 272 / 971 439 282

ventas@metrologiatecnicas.com  
metrologia@metrologiatecnicas.com  
www.metrologiatecnicas.com

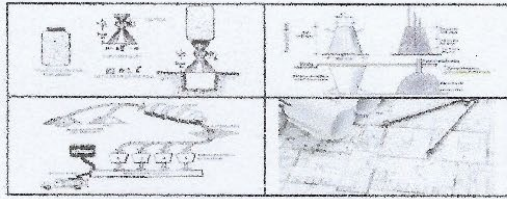
**Anexo 5. Panel fotográfico**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS</li> <li>- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES</li> <li>- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)</li> <li>- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL</li> <li>- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES</li> <li>- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO</li> </ul>
<p><b>TEC&amp;LAB LOGISTICA</b>          SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES          De: Nestor Pérez Dávila          RUC: 10408934813</p>	

**PANEL FOTOGRAFICO**



Correos de contacto :	<a href="mailto:nestorperez.davila@gmail.com">nestorperez.davila@gmail.com</a>	Dirección :	Av. Los Héroes 1132
	<a href="mailto:teclablogistica@gmail.com">teclablogistica@gmail.com</a>		San Juan de Miraflores
Versión del documento :	Version 3	Teléfonos de contacto :	932543742 / 949774965



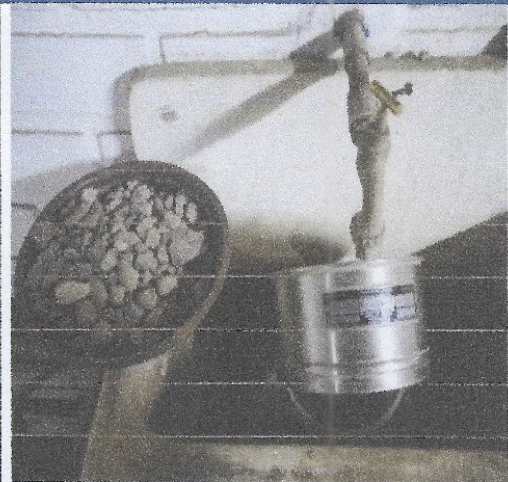
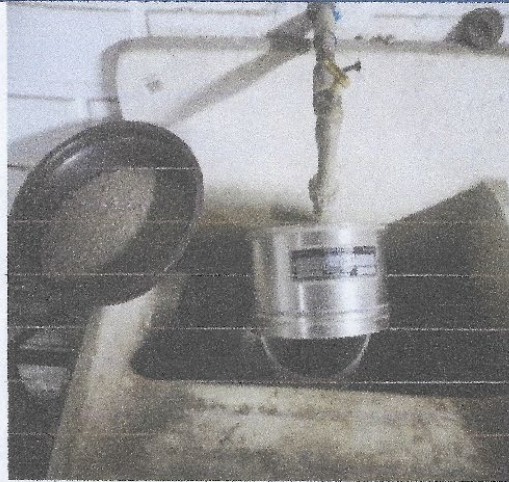
## TEC&LAB LOGISTICA

SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES

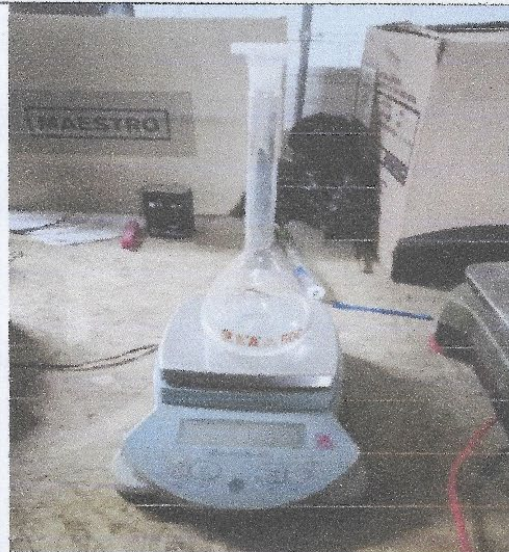
De: Nestor Pérez Dávila

RUC: 10408934813

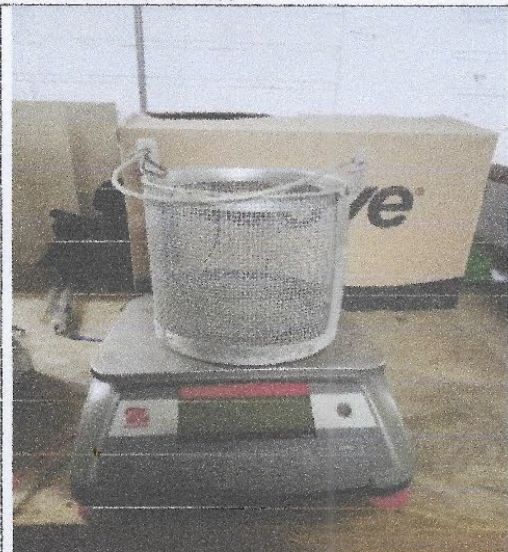
- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO



PREPARACION DE MUESTRAS POR LA MALLA 200



EQUIPO PARA GRAVEDAD ESPECIFICA. AG. FINO



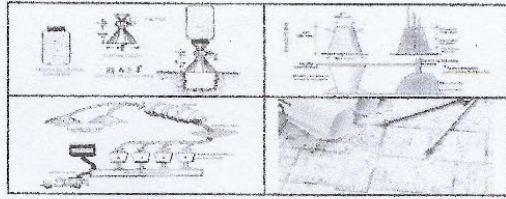
EQUIPO PARA GRAVEDAD ESPECIFICA. AG. GRUESO

Correos de contacto : [nestorperez.davila@gmail.com](mailto:nestorperez.davila@gmail.com)  
[teclablogistica@gmail.com](mailto:teclablogistica@gmail.com)

Versión del documento : Versión 3

Dirección : Av. Los Héroes 1132  
 San Juan de Miraflores

Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965



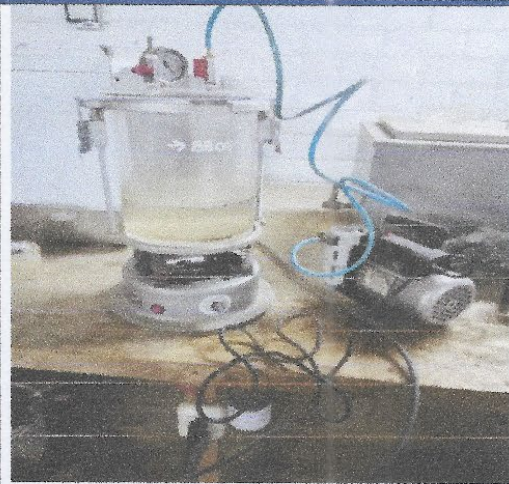
## TEC&LAB LOGISTICA

SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
 De: Nestor Pérez Dávila  
 RUC: 10408934813

- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO



EQUIPO PARA RELIZAR EQUIVALENTE DE ARENA



EQUIPO BOMBA DE VACIOS PARA LA EJECUCION DE ABSORCION DE AGUA EN CONCRETO



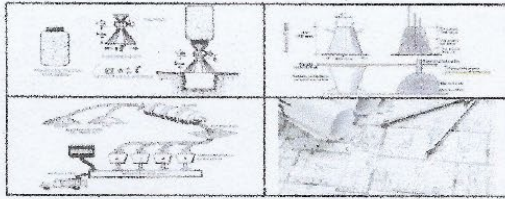
TESTIGOS SECCIONADOS PARA SELECCIONAR LA MUESTRA PARA EL ENSAYO DE VELOCIDAD DE ABSORCION DE AGUA PARA CONCRETOS



Correos de contacto : [nestorperez.davila@gmail.com](mailto:nestorperez.davila@gmail.com)  
[teclablogistica@gmail.com](mailto:teclablogistica@gmail.com)

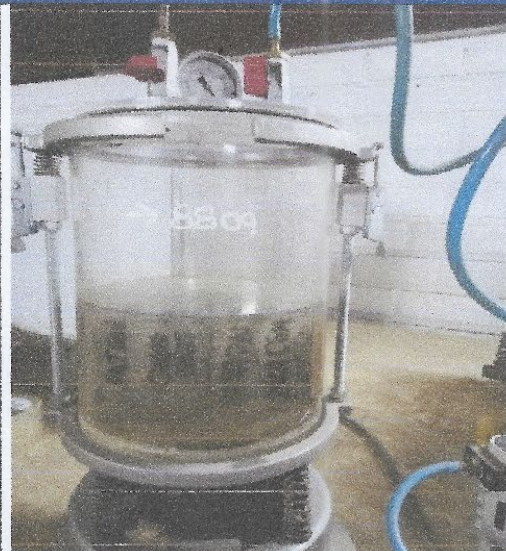
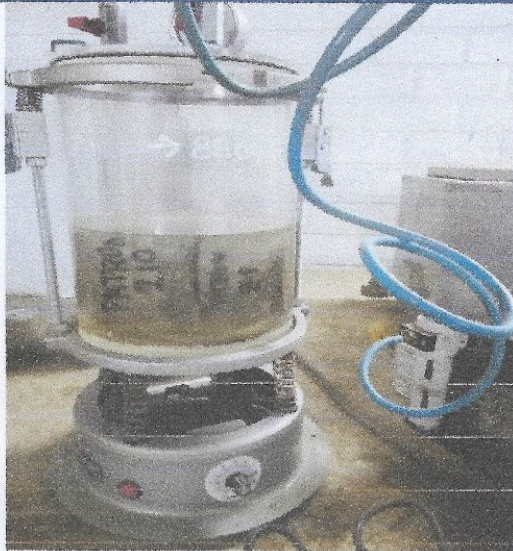
Versión del documento : Version 3

Dirección : Av. Los Héroes 1132  
 San Juan de Miraflores  
 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965



**TEC&LAB LOGISTICA**  
 SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
 De: Nestor Pérez Dávila  
 RUC: 10408934813

- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO



EJECUCIÓN DE LAS MUESTRA SELECCIONADAS PARA EL ENSAYO DE ABSORCIÓN DE AGUA PARA CONCRETOS EN ESTADO ENDURECIDO



PREPARACIÓN DE MUESTRAS PARA LA EJECUCIÓN DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION

Correos de contacto : [nestorperez.davila@gmail.com](mailto:nestorperez.davila@gmail.com)  
[teclablogistica@gmail.com](mailto:teclablogistica@gmail.com)

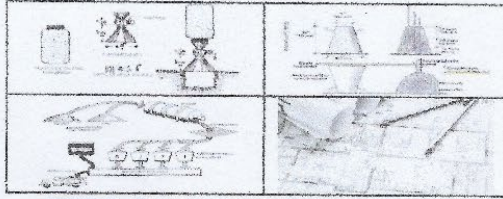
Versión del documento : Version 3

Dirección : Av. Los Héroes 1132

San Juan de Miraflores

Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965





**TEC&LAB LOGISTICA**  
 SOLUCIONES TÉCNICAS EN ENSAYOS DE MATERIALES  
 De: Nestor Pérez Dávila  
 RUC: 10408934813

- CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS
- SERVICIO DE LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
- VENTA DE EQUIPOS DE LABORATORIO DE MATERIALES Y EQUIPOS NO DESTRUCTIVOS (NDT)
- ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL
- ESTUDIO DE SUELOS Y SERVICIOS GENERALES
- ARQUITECTURA, DISEÑO DE INTERIORES Y URBANISMO



ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO Y ELABORACION DE PROBETAS CILINDRICAS



Caneos de contacto : [nestorperez.davila@gmail.com](mailto:nestorperez.davila@gmail.com)  
 Versión del documento : Version 3

Dirección : Av. Los Héroes 1132  
 San Juan de Miraflores  
 Teléfonos de contacto : 932543742 / 949774965