



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante
utilizando cemento Tipo I, tipo HS y tipo V, Ica – 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Allauca Taipe, Helman ([ORCID: 0000-0002-1455-9206](https://orcid.org/0000-0002-1455-9206))

ASESOR:

Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto ([ORCID: 0000-0002-4136-7189](https://orcid.org/0000-0002-4136-7189))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado en primer lugar a Dios, a mi familia que siempre han estado dando su apoyo incondicional y también a todas las personas que me apoyaron para lograr.

Agradecimiento

A Dios porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar; a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo incondicional en todo momento.

A Dr. Vargas Chacaltana, Luis Alberto; quién con su vasta y extensa conocimiento y apoyo para lograr el gran anhelo de titularme como ingeniero civil.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de graficas	vii
Índice de figuras	viii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II.MARCOTEÓRICO.....	4
III.METODOLOGÍA	30
3.1 Tipo y Diseño de investigación	30
3.2 Variables y Operacionalización.....	30
3.3 Población, Muestra y Muestreo	32
3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	35
3.5 Procedimientos.....	36
3.6 Método de Análisis de datos.....	37
3.7 Aspectos éticos	37
IV. RESULTADOS	38
V. DISCUSIÓN	65
VI.CONCLUSIONES.....	74
VII.RECOMENDACIONES.....	75
REFERENCIAS.....	76
ANEXOS	83

Índice de tablas

Tabla 1.	Resumen	7
Tabla 2.	Resultados	9
Tabla 3.	Principales compuestos del cemento y características de cada uno..	17
Tabla 4.	Requisitos químicos del Cemento Adicionado	18
Tabla 5.	Clases y Tipos de cemento por empresas.	19
Tabla 6.	Tipos de aditivos.....	21
Tabla 7.	Características generales para el autocompactante.....	23
Tabla 8.	Evaluación de bloqueo	25
Tabla 9.	Relación a / c por resistencia	28
Tabla 10.	Ensayo a la compresión.	32
Tabla 11.	Ensayo a la compresión.	33
Tabla 12.	Ensayo de la caja en L.	33
Tabla 13.	Ensayo de embudo en V	34
Tabla 14.	Ensayo de escurrimiento.	34
Tabla 15.	Ensayos de revenimiento y bloqueo	40
Tabla 16.	Contenido de aire %	41
Tabla 17.	Resistencias a compresión 7 días	42
Tabla 18.	Resistencias a compresión 28 días	42
Tabla 19.	Ensayo 1 de granulometría.....	43
Tabla 20.	Ensayos 2 granulometría.....	44
Tabla 21.	Ensayo 1 granulometría.....	45
Tabla 22.	Huso granulométrico según norma ASTM C-56	46
Tabla 23.	Peso específico y absorción agregado fino	46
Tabla 24.	específico y absorción agregado grueso	47
Tabla 25.	Ensayo 1 peso unitario agregado fino	47
Tabla 26.	Ensayo 2 peso unitario agregado fino.	48
Tabla 27.	Ensayo 3 peso unitario agregado grueso.	48
Tabla 28.	Contenido de humedad y pasante malla 200	49
Tabla 29.	Fiisicoquimico de agua	49
Tabla 30.	Fiisicoquimico de agregados fino (arena).....	49
Tabla 31.	Valor Azul Metileno (ASTM C142)	50

Tabla 32.	Ensayos de terrenos Arcilla y Partículas desmenuzadas (ASTM D2419)	50
Tabla 33.	% de Carbón y Lignito	50
Tabla 34.	Fiisicoquimico de agregados grueso	50
Tabla 35.	Valor Azul Metileno (ASTM C142)	50
Tabla 36.	Ensayos de terrenos Arcilla y Partículas desmenuzadas (ASTM D2419)	51
Tabla 37.	% de Carbón y Lignito	51
Tabla 38.	Ensayo de reverimiento	51
Tabla 39.	Diseño con cemento tipo I	52
Tabla 40.	Diseño con cemento tipo Hs	52
Tabla 41.	Diseño con cemento tipo V	53
Tabla 42.	Lectura de ensayo a la compresión a 7 días (cemento tipo I)	54
Tabla 43.	Lectura de ensayo a la compresión a 28 días (cemento tipo I)	55
Tabla 44.	Promedio de lectura F'c Ensayo a 7 día	56
Tabla 45.	Promedio de lectura F'c Ensayo a 28 día	56
Tabla 46.	Lectura de ensayo a la compresión a 7 días (cemento tipo Hs)	57
Tabla 47.	Lectura de ensayo a la compresión a 28 días (cemento tipo Hs)	58
Tabla 48.	Promedio de lectura F'c Ensayo a 7 día	59
Tabla 49.	Promedio de lectura F'c Ensayo a 28 día	59
Tabla 50.	Lectura de ensayo a la compresión a 7 días (cemento tipo V)	60
Tabla 51.	Lectura de ensayo a la compresión a 28 días (cemento tipo V)	61
Tabla 52.	Promedio de lectura F'c Ensayo a 7 día	62
Tabla 53.	Promedio de lectura F'c Ensayo a 28 día	62
Tabla 54.	Resumen de promedio de lectura F'c Ensayo a 7 día (cemento tipo I, Hs y V)	63
Tabla 55.	Resumen de promedio de lectura F'c Ensayo a 28 día (cemento tipo I, Hs y V)	64
Tabla 56.	Ensayos de revenimiento comparativo tipo I, tipo v y tipo hs	66
Tabla 57.	Comparativo de slump flow	67
Tabla 58.	Comparativo de resistencia a la compresión de cemento tipo hs y tipo v	71
Tabla 59.	Comparativo de resistencia a la compresión de cemento tipo hs y tipo v	72
Tabla 60.	Comparativo de slump flow con cemento tipo hs y tipo v	73

Índice de graficas

Grafico 1.	Comparativo de ensayo de bloqueo	40
Grafico 2.	Contenido de % Aire.....	41
Grafico 3.	Curva granulométrica arena de cerro	43
Grafico 4.	Curva granulométrica confitillo.....	44
Grafico 5.	Curva granulométrica agregado piedra chancada de 1/4	45
Grafico 6.	Resistencia a la compresión 7 días	56
Grafico 7.	Resistencia a la compresión 28 días	56
Grafico 8.	Resistencia a la compresión 7 días	59
Grafico 9.	Resistencia a la compresión 28 días	59
Grafico 10.	Resistencia a la compresión 7 días.....	62
Grafico 11.	Resistencia a la compresión 28 días	62
Grafico 12.	Comparativo de resistencia a la compresión 7 días	63
Grafico 13.	Comparativa resistencia a la compresión 28 días	64
Grafico 14.	f'c (perez villar & proyecto).....	65
Grafico 15.	Anillo en J.....	66
Grafico 16.	Slumo flow (Perez Villar & Proyecto).....	67
Grafico 17.	Slump Pérez vs proyecto.....	68
Grafico 18.	Asentamiento	69
Grafico 19.	Slump flow de proyecto de Perez Villar	70
Grafico 20.	f'c de Perez villar.....	71
Grafico 21.	f'c Proyecto	72
Grafico 22.	f'c (Perez villar Vs Proyecto)	73

Índice de figuras

Figura 1.	Insumos para concreto	14
Figura 2.	Agregado grueso	20
Figura 3.	Agregado fino	20
Figura 4.	Ensayo de extensión de flujo.....	24
Figura 5.	Ensayo del Anillo J	24
Figura 6.	Ensayo (peso unitario	26
Figura 7.	Falla de rotura de concreto.....	27
Figura 8.	Ensayo a la compresión	29
Figura 9.	Tipo de falla	29
Figura 10.	Molde.....	32
Figura 11.	Anillo J	33
Figura 12.	Caja L	33
Figura 13.	Embudo V	34
Figura 14.	Equipos de asentamiento	34
Figura 15.	Elaboración propia.....	36
Figura 16.	Curva granulométrica	43
Figura 17.	Curva granulométrica	44
Figura 18.	Curva granulométrica	45

Resumen

La investigación tuvo como objetivo realizar el análisis del comportamiento de las propiedades físico y mecánicas del concreto autocompactante con la influencia de cemento tipo I, tipo HS y tipo V y la adición del superplastificante, La metodología empleada es de tipo aplicada, diseño experimental, nivel explicativo y enfoque cuantitativo, Los resultados que se obtuvieron con la adición del aditivo en 0.5%, 0.75%, 1.00% y 1.25 con la resistencia a compresión, diseño con cemento tipo I patrón en 0% (242.63kg/cm²), se incrementó en:126.08% (548.55 kg/cm²), 132.23% (563.46 kg/cm²), 151.65% (610.59 kg/cm²) y 153.68% (615.5 kg/cm²), diseño con cemento tipo Hs patrón en 0% (161.69 kg/cm²), se incrementó en: 271.56% (600.79 kg/cm²), 296.98% (641.89 kg/cm²), 321.35% (681.89 kg/cm²) y 277.25% (609.99 kg/cm²) y diseño con cemento tipo V patrón en 0% (188.79 kg/cm²), se incrementó en: 98.82% (375.37 kg/cm²), 144.16% (460.96 kg/cm²), 172.02% (513.56 kg/cm²) y 205.33% (576.43 kg/cm²) y las propiedades en su estado fresco con la dosificación al, 0.75%, 1.00% y 1.25%, mantienen las propiedades de un concreto autocompactante obteniendo slump fow en la siguiente manera: Con el uso de cemento tipo I 73.5 cm (t₅₀: 9.58 seg, 28.5C^o y aire 1.4 %), 75 cm (t₅₀: 4.6 seg, 28.6 C^o y aire 1.3 %) y 75.5 cm (t₅₀: 8.95 seg, 28.4 C^o y aire 0.8 %); cemento tipo Hs 49.8 cm (t₅₀: 15.51 seg, 33.2 C^o y aire 1.6 %), 67.5 cm (t₅₀: 7.85 seg, 31.0 C^o y aire 1 %) y 77 cm (t₅₀: 8.75 seg, 28.7 C^o y aire 0.8 %) y cemento tipo V 75 cm (t₅₀: 7.3 seg, 30.2 C^o y aire 1.7 %), 76.5 cm (t₅₀: 9.42 seg, 28.5 C^o y aire 1.2 %) y 76.5 cm (t₅₀: 7.35 seg, 30 C^o y aire 1 %), Las conclusiones el uso de cemento tipo Hs tiene mejores resultados respecto a sus propiedades mecánicas y mejor comportamiento en su estado fresco el uso de cemento tipo I.

Palabras clave: Slump, Trabajabilidad, Concreto Autocompactante. adición del superplastificante

Abstract

The objective of the research was to analyze the behavior of the physical and mechanical properties of self-compacting concrete with the influence of type I, type HS and type V cement and the addition of the superplasticizer. The methodology used is applied type, experimental design, level explanatory and quantitative approach, The results that were obtained with the addition of the additive in 0.5%, 0.75%, 1.00% and 1.25 with the compressive strength, design with cement type I pattern in 0% (242.63kg/cm²), increased in: 126.08% (548.55 kg/cm²), 132.23% (563.46 kg/cm²), 151.65% (610.59 kg/cm²) and 153.68% (615.5 kg/cm²), designed with standard Hs-type cement at 0% (161.69 kg /cm²), increased by: 271.56% (600.79 kg/cm²), 296.98% (641.89 kg/cm²), 321.35% (681.89 kg/cm²) and 277.25% (609.99 kg/cm²) and designed with standard type V cement in 0% (188.79 kg/cm²), it increased in: 98.82% (375.37 kg/cm²), 144.16% (460.96 kg/cm²), 172.02% (513.56 kg/cm²) and 205.33% (576.43 kg/cm²) and the properties Ades in their fresh state with the dosage at, 0.75%, 1.00% and 1.25%, maintain the properties of a self-compacting concrete obtaining slump fow in the following way: With the use of type I cement 73.5 cm (t₅₀: 9.58 sec, 28.5 C° and air 1.4%), 75 cm (t₅₀: 4.6 sec, 28.6 C° and air 1.3%) and 75.5 cm (t₅₀: 8.95 sec, 28.4 C° and air 0.8%); Hs type cement 49.8 cm (t₅₀: 15.51 sec, 33.2 C° and air 1.6%), 67.5 cm (t₅₀: 7.85 sec, 31.0 C° and air 1%) and 77 cm (t₅₀: 8.75 sec, 28.7 C° and air 0.8%) and type V cement 75 cm (t₅₀: 7.3 sec, 30.2 C° and air 1.7%), 76.5 cm (t₅₀: 9.42 sec, 28.5 C° and air 1.2%) and 76.5 cm (t₅₀: 7.35 sec, 30 C° and air 1%), Conclusions the use of type Hs cement has better results regarding its mechanical properties and better behavior in its fresh state than the use of type I cement.

Keywords: Slump, Workability, Self-Compacting Concrete. addition of superplasticizer

I. INTRODUCCIÓN

A nivel internacional Hoy en días la construcción, es de mayor importancia en el desarrollo del crecimiento en el mundo, la cual es impulsada por la rauda desarrollo y el crecimiento de la población a nivel mundo, la cual crecimiento acelerador de las zonas urbanas y ciudades para mejorar la calidad de vida para la población O.I.T (2001). La cual representa un rauda crecimiento infraestructura, por lo cual es una de las actividades de mayor índole que requieres estrictos controles de ejecución de procesos en la construcción la cual implique reducir el tiempo empleando materiales nuevos con adiciones que mejoran el proceso y las estructuras. Uno de lo proceso de mayor importancia en la elaboración es la mezcla de concreto, las propiedades mas relevantes: por su versatilidad (facilidad de moldeo y adaptación a la estructura), con mayor allegada en el mundo, y por la resistencia que brinda. Es por tal motivo el desarrollo de aditivos la cual busca mejorar el performance del concreto, que se encuentras en diferentes aspectos geográficos y climatológicos que se encuentre la obra. (SIKA PERU S.A, 2008) ¹

CEMEX, Es una empresa transnacional en la construcción. Su centro de investigación de tecnología e innovación: “realizan innovaciones tecnología en el concreto como aplicación”. Sus investigadores: “que re puede alterar las propiedades del concreto con adiciones químicos que se incorporan a la mezcla, unidad con dosificaciones correctas de los diversos insumos mejorar el concreto” y “nuevas tecnologías para el diseño de mezclad que satisfagan las exigencias en la industria de la construcción. CEMEX muestra un catálogo de concreto especiales, con adiciones como el concreto de rauda endurecimiento, concreto resistente a agrietamiento, concreto arquitectónico, concreto permeable, concreto autocompactante etc”. (CEMEX S.A.B, 2017) ²

A nivel nacional, el ámbito de construcción ha mostrado una evolución positiva por ende es oportuno conocer los materiales que se emplean en cada obra, siendo el cemento el material más empleado por ello es esencial evaluar Las propiedades mecánicas tales como; tolerancia a la flexión, incomunicación, tracción y

¹ (lize†, 2019, pág. 17)

² (lize†, 2019, pág. 21)

compresión. cemento es el material básico para el desarrollo sustentable, evidenciando un feroz desempeño ecológico. El compuesto predominante es el concreto en las construcciones civiles masivamente como casas, obras viales e hidráulicas, hospitales, ayudando a aliviar la calidad de vida de la población³.

A nivel local, hay empresa que realiza el uso de este tipo de concreto para su construcción de viviendas y con resultados adquiridos positivamente en el concreto, ganando nuevas características en estado fresco y endurecido, por ejemplo: el estafo fresco el concreto, en la incorporación de pequeñas cuando de aditivos, este influyen la trabajabilidad, una mejora la aguante a la segregación, mínima exudación (baja la disminución de agua en el concreto en la parte predominante) Como concreto autocompactante las características mecánicas también varia, tanto en las patologías y ensayos a la compresión.

Por todo ello en esta investigación se ha planteado como problema general lo siguiente: ¿Cómo influye el cemento tipo Tipo I, tipo HS y tipo V en el estudio de las propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante, Ica - 2022?

Problemas específicos ¿De qué manera influye la dosificación de cemento tipo Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades del concreto autocompactante, Ica - 2022?, ¿De qué manera influye el cemento tipo Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades físicas del concreto autocompactante, Ica - 2022?, ¿ De qué manera influye el cemento tipo Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades mecánicas del concreto autocompactante, Ica - 2022?

Justificación teórica: los aspectos principales que debieran ser comprobados en el hito de la construcción, la calidad del concreto La cual muestra gran dura sobre la calidad que se refiere. Justificación metodológica: Para portarse los objetivos de lo propuesto, se aplicó una opinión metodológico metódico y sistematizado de tratado con las guías metodológicas del sondeo, se utilizaron técnicas de pesquisa cuantitativa como el muestreo, ensayos de farmacia, entrevistas y encuestas, orientadas al buen procesamiento de los datos recogidos y presentarse notificación necesaria, que contribuya en la balanceo de las hipótesis del memoria refresco.

³ (ASOCEM, *El Cemento y el Medio Ambiente*, 2015)

Una vez que tengamos demostrada con credibilidad su fuerza y realismo de todo lo delantero servirá de batidor a otros investigadores, ya que proporciona datos, informaciones relevantes y sugerencias a las problemáticas identificadas en sus conclusiones. Justificación social: Con la información adquirida es aporta para normativo y referencias bibliográficas a posteriores tesisistas que deseen interpretar sobre los temas similares, las cuales les servirá como fuente informativos obtenidas que complementaran investigaciones futuras. Justificación económica: las personas deben entender que, si adecuadamente es definitivo para la fabricación de un producto como el concreto autocompactante, se optimizara el uso de equipos, personal y logrando la estructura de calidad con proyecciones futuras para evitar reparaciones y mantenimiento minimizando los gastos.

Objetivo general: Determinar la influencia de la propiedades físico mecánicas del concreto autocompactante con el uso de cemento tipo I, tipo HS y tipo V, Ica – 2022. Objetivos específicos: Evaluar la influencia de la dosificación del cemento Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades del concreto autocompactante, Ica -2022. Evaluar la influencia de los cementos Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades físicas del concreto autocompactante, Ica – 2022. Evaluar la influencia de los cementos Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades mecánicas del concreto autocompactante, Ica – 2022. Evaluar la influencia de los costos de los cementos Tipo I, tipo HS y tipo V en concreto autocompactante, Ica – 2022

En lo que concierne a la formulación de las Hipótesis se propone el siguiente Hipótesis general: El uso cemento Tipo I, tipo HS y tipo V mejorará de manera eficiente las propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante, Ica – 2022. Por lo cual se establece las siguientes. Hipótesis específicas: Las dosificaciones de los cementos Tipo I, tipo HS y tipo V mejorará las propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante, Ica – 2022. Los cementos Tipo I, tipo HS y tipo V mejorará de manera eficiente las propiedades físicas del concreto autocompactante, Ica – 2022. Los cementos Tipo I, tipo HS y tipo V mejorará de manera eficiente las propiedades mecánicas del concreto autocompactante, Ica – 2022. Los cementos Tipo I, tipo HS y tipo V influye significativamente en los costos del concreto autocompactante, Ica – 2022

II. MARCO TEÓRICO

Internacionales, Sánchez Pérez, J., González García, M., Prieto Barrio, M., y López de la Osa, G. (2019), el objetivo general Efectuar una investigación sobre las características en su estado fresco del concreto autocompactante con la incorporación de fibras de acero. metodología empleada para la investigación es experimental para estudiar las propiedades del concreto, con los ensayos realizados de escurrimiento, caja en L, embudo en V y escurrimiento con Anillo J, de acuerdo a los ángeles normativa EHE-08. Los tesisistas como **resultado** para ver del alcance de escurrimiento mediante un diámetro final (df). La muestra cuanto tiempo alcanzar al cubrir la circunferencia cuyo diámetro es 500 mm (T50) fue de 6.37 (s), la Norma EHE-08 (df: 550-850 mm y T50: ≤ 8 s); para ver la trabajabilidad con el anillo se obtuvo un df de 695 mm, la cual es lectura mayor aceptable a conde la norma EHE-08 (df ≥ 50 mm) y T50 de 2s; la información obtenida con el ensayos caja L T50: tiempo de 3 s y con una cabida de paso es 0.77, observando que los datos obtenidos se encuentran dentro de los rangos establecida por la I. A. Norma (0.75-1.00); en los ensayos con el embudo en V se observó un tiempo de 4.56 s. De acuerdo al resultado se concluyó que la adición de la fibra metálica tiene características de un concreto autonivelante, de tal manera, cumplió con la Norma EHE-08 definiéndose el diseño del concreto como autocompactante. La investigación dejando conocimiento de la forma y técnicas de ensayos que se realizan y se aplican al concreto autocompactante.

Wang, L. et al. (2018), el objetivo general al realizar la investigación denominado "A novel type of controlled low strength material derived from alum sludge and green materials" la metodología empleada para la investigación es experimental para ver el comportamiento del concreto. como resultado en la investigación se realizó con el reciclado de alambre repaso del agregado para la elaboración de un concreto fluido de carácter ecológico. Con una df (> 200 mm), tiempo de fragua en un tipo de (24 h) y resistencia a la compresión en se encuentra en el intervalo (0.3 – 1 MPa). Se concluyó que el uso de alambre reciclado requiero mayor cantidad de agua para tener la apariencia de una mezcla fluida, afectando propiedades en estado endurecido disminución de resistencia a la compresión. Entre los diseños de mezclas evaluadas, el uso de ceniza volcánica pulverizada mejoro el

comportamiento en su estado fresco como la fluidez y su aumento la resistencia a la comprensión.

Teixeira, S., Santilli, A., y Puente, I. (2016), objetivo general mejorar y reducir el tiempo de desencofrados elementos verticales de concreto autocompactante, la metodología experimental aplicada, teniendo como referencia los coeficientes de fragua en la Norma ASTM C 1074, asimismo se usó. Metodología patentada por Teixeira que considera realizar un gráfica con las parámetro Resistencia y Maduración, obteniendo como resultado madures mínima y tiempo para poder desencofrado, resultado obtenidas sobre la edificación de las gráficas para determinar las edades tempranas y a 28 días, con testigos cilíndricas curadas en las misma condiciones; también la indagación realizada a los supervisores de la ciudad de Uruguay dijeron la resistencia mínima que debe tener una estructura vertical para ser desencofrada desde encontrase mínimo 5 MPa; multiplicándola madures obtenida que fue de un día para otro 352.5 °C.hr.; y poder ejecutar el desencoframiento de la estructura ya madura, adicionalmente se realizado un análisis donde los promedios de resistencia de la compresión con promedio de (4.88 MPa) con una reducción en su resistencia en un 2.4%; con las deformaciones de los testigos obtenidas de los ensayos realizados, no obstante curadas a 20 ± 1 °C, resultando que los testigos de concretos se desencofra con una lectura ≥ 5.0 MPa, con las lecturas y dimensiones con una variación en 0.05%, la cual da a manifestar con esos resultados no significativas de la deformaciones; la precisión, las mediciones se realizan con dispositivos de sensoriales de precisión, con una distancia de 10 cm por encima de la parte inferior del encofrado, lo cual concluye que la presión contiguo a lo largo de la estructura en los paneles donde se estableció en el momento que alcanzó el punto de madures , con lo que implica que la estructura se puede estabilizar independientemente por su propio peso. La encuesta asomo método para medir edades de madures en estructuras verticales y con facultad para desencofrado.

Nacionales, Molina Muñoz, A. J. (2019). El objetivo general la evaluación del comportamiento mecánico que tiene el concreto con el uso de cemento portland tipo I y el superplastificante. Aplicándose una metodología Con enfoque cuantitativo de nivel experimental, realizaron probas de ensayos a nivel de laboratorio con insumos disponibles y comercialmente (cemento tipo I - sol, aditivo Sika Cem Plastificante y áridos extraídos de cantera UNICON); además los datos obtenidas de material cementante y aditivo plastificante de las fichas. La población de diseños en diseños de mezclas con la incorporación de aditivo plastificante de 0 a 2.5% del peso del cemento; el estudio conta con 4 diseños la cual un diseño patrón y las restantes con la incorporaciones aditivo al 0.5%, 1.0% y 2.0%, para una resistencia $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con un tiempo de 28 días de madures, muestreando 3 testigos a compresión, 3 testigos a tracción y una a flexión en por diseño . obteniéndose los siguientes resultados inicia con un patrón con 0.0% de aditivo respecto cemento (340.41 kg/ m³) se obtiene $F'c = 266.89 \text{ kg/cm}^2$ con una reducción de agua 0%, primer resultado 0.5% de aditivo respecto a cemento (303.69kg/ m³) se obtiene $F'c = 287.90 \text{ kg/cm}^2$ con una reducción de agua 10.59%, segundo resultado 1.0% de Aditivo respecto a cemento (278.97kg/ m³) se obtiene $F'c = 293.82 \text{ kg/cm}^2$ con una reducción de agua 17.69%, tercer resultado 2.0% de Aditivo respecto a cemento (244.28 kg/m³) se obtiene $F'c = 266.89 \text{ kg/cm}^2$ con una reducción de agua 27.61%, En conclusión de los ensayos realizados se obtuvieron cambios en sus propiedades mecánicas mejorando las resistencias ala tracción y compresión del diseño patron, mostrando mejor comportamiento con la incorporación de 1.0% del plastificante, obteniendo el crecimiento en 10.09% en su comportamiento mecánico y de 36.68% en fuerza de tracción; por flexión en un incremento con el aditivo , cuya pequeño ahorro de 7.25% con una dosis de 1.0% de aditivo plastificante; sin embargo, se aprecia ahorro de uso de cemento en el diseño en 2.38 bls/m³ con la 2.0% aditivo.

Quispe Castro, G. M., & Urrutia Huamani, P. (2019). El objetivo general que tiene misión de investigar el calcular del diseño de para la dosificación de concretos, que lograr un diseño $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, 350 kg/cm^2 y 420 kg/cm^2 , con fin de uso en edificaciones civiles con el superplastificante como aditivo y áridos del zona de Challhuahaicho. aplicándose una metodología Con encuadre cuantitativo de cota

experimental, donde inicialmente se realiza diseños patrón sin la incorporación del superplastificante (CSA) con la $a/c= 0.56, 0.47$ y 0.45 , siguiendo la normativa de diseño ACI 211.1 y ACI 211.4 con slump de 3" a 4", al adicionar distintas dosis de plastificante Ulmen "W-84" (0.50%, 0.75% y 1.00%), realizando 12 diseños de mezclas. Las cuales con la incorporación de aditivo y sin ella realizando ensayos en su estado fresco como el asentamiento, exudación, peso unitario, para realizar los ensayos en su estado endurecido con edades de 14 y 28 días según NTP. Con los resultados se evalúan las condiciones que fueron favorables tanto sin la incorporación de aditivo y sin ella, realizando comparaciones de costos unitarios de los insumos de los diseños realizados para estructuras. los resultados se obtuvo las dosificaciones para el diseño de concreto con la adición del aditivo y aridos de Challhuahuacho como lugar de cantera, igualmente con la conclusión que la adición del superplastificante influye en su comportamiento en su estado fresco como la trabajabilidad (emplazamiento, secreción y travesaño común) y el crecimiento mecánico del concreto, el valor adquirido del concreto a nivel laboratorio es pequeño que en obras de mayor magnitud, obteniéndose los siguiente resultados; diseño de $280(\text{kg}/\text{cm}^2)$ el uso de cemento tipo I =388.49, a/c 0.556, con residencias de 330.75 (kg/cm^2), para $350(\text{kg}/\text{cm}^2)$ uso de cemento tipo I =464.52, a/c 0.465, con una residencias 401.49(kg/cm^2) y para $420(\text{kg}/\text{cm}^2)$ con cemento tipo I=386.47, a/c =0.602, con una residencias de 329.85 (kg/cm^2) al 0% de aditivo. Conclusiones, La dosificación del diseño $f'c=280\text{Kg}/\text{cm}^2$, $350\text{Kg}/\text{cm}^2$ y $420\text{Kg}/\text{cm}^2$ de acuerdo a tabla. El 0.5% de dosis del superplastificante Ulmen W-84 la cual mejoro su característica en resistencia, trabajabilidad y costo de concreto.

Tabla 1. Resumen

Materiales por bolsa de cemento	$f'c=280 \text{ Kg}/\text{cm}^2$	$f'c=350 \text{ Kg}/\text{cm}^2$	$f'c=420 \text{ Kg}/\text{cm}^2$
Cemento kg	388.49	464.52	386.47
Agregado grueso	836.44	836.44	1086.77
Agregado fino	800.22	731.42	680.33
Agua	234.13	233.17	193.14
Aditivo (0.5%)	1.94	2.32	1.93
Aditivo (0.75%)	2.91	3.48	2.9
Aditivo (1.0%)	3.88	4.65	3.86

Para realizar ensayos a la compresión a una edad 28 días con una dosificación del aditivo de 0.5% , superando sus propiedades mecánicas en comparación de las dosificación en (0.75 - 1.0% de aditivo), del concreto de $f'c=280\text{Kg/cm}^2$ como diseño , con la tolerancia para llegar al 344.11 Kg/cm^2 con acrecentamiento en 22.9%, del concreto de $f'c=350\text{Kg/cm}^2$ con la tolerancia para llegar al 437.02Kg/cm^2 en el acrecentamiento al 24.8% del concreto de $f'c=420\text{Kg/cm}^2$ con la tolerancia al llegar al 483.62Kg/cm^2 con acrecentamiento al 15.1%, en consideración el diseño teórico

La investigación se distinguen sobre la dosis que se aplican, con los áridos obtenidos la villa de Cusco con propiedades diferentes que los de del Distrito de Challhuahuacho en los resultados a nivel laboratorio como la granulometría, obteniendo resultados que los diseños $f'c= 280\text{Kg/cm}^2$ y 350Kg/cm^2 aparentemente iguales, no obstante resalta ampliamente con referencia de $f'c=420\text{Kg/cm}^2$, el diseño usado ACI 211.4 también con ACI 211.1 por ello existe amplia desigualdad de la dosificación de agregados finos, gruesos y dosis material cementante (observo incremento en la resistencia mecánica, en ende el incrementa del costo x 1m^3 de concreto).

Palomino Badillo, (2017) El Objetivo es la influencia que adquiere del concreto con el uso cemento portland con la adición de superplastificante con fin de reducción de fisura. Teniendo como Conclusión testigos sometidos a esfuerzos mecánicos a una 28 días, concreto de 210 kg/cm^2 , con acrecentamiento en su resistencia en 9% con el uso de aditivo al 0.5% sobre el patrón, y con acrecentamiento de 28% con el uso con la adicción en 1.0% y en 15% de acrecentamiento al uso al 2.0%; obteniendo, en la esfuerzos de compresión diametral con el acrecentamiento al 14%, 18% y 12% para el uso del plastificante al 0.5%, 1.0% y 2.0% respectivamente.

Carmen G. Perez Villar. (2015), Objetivo del investigador, la influencia que tiene el la adición Sika Viscocrete 3330 para un concreto autocompactante en su durabilidad como resistencia a compresión y comportamiento en estado fresco con el uso de Pacasmayo como cemento tipo V y tipo I, aplicándose una metodología con ajuste cuantitativo de nivel experimental en la investigación los indicadores

señalados anteriormente se basan en la técnica de especificación de órbita práctico desarrollando distintos ensayos, obteniéndose los siguientes resultados,

Tabla 2. Resultados

ADITIVO PLASTIFICANTE (%)	CEMENTO KG	PESO UNITARIO DE CONCRETO FRESCO (KG/M3)	SLUMP (CM)	A/C	F'C (KG/CM2)
0%	Cemento MS =575	2285	10.5	0.3745	439
	Cemento tipo v =575	2305	15.5	0.3741	404
0.6%	Cemento MS =440	2285	17.0	0.3608	420
	Cemento tipo v =440	2319	19.0	0.3606	438
1.0%	Cemento MS =440	2285	24.1	0.3609	454
	Cemento tipo v =440	2313	26.1	0.3607	457
1.5%	Cemento MS =440	2285	24.1	0.361	471
	Cemento tipo v =440	2305	26.7	0.3608	464
2.0%	Cemento MS =440	2285	27.1	0.3611	437
	Cemento tipo v =440	2294	27.7	0.3609	377

Fuente: Elaboración propia

La obtención de resultados en su estado fresco y endurecido respecto al patrón que se incrementa porcentualmente del plastificante, en la mezcla se presencia de segregación, exudación y declive de negativo respecto a sus comportamiento mecánicas que gana el concreto en su estado endurecido, obteniendo el 1.3% del plastificante con cemento tipo V, y 1.4% de plastificante siendo optimo con cemento Pacasmayo tipo MS, concluye que el plastificante Sika viscocrete 3330, teniendo predominancia en concreto autocompactantes, catalogado como concreto duradero , de acuerdo a Normativos, siendo 1.3% óptimo para el diseño con cemento pacasmayo con cemento tipo V, con mejor desarrollo al 14.60 % y 14.0 % de su resistencia a la compresión con material cementante de origen pacasmayo tipo II, con mejor desarrollo en la compresión en 6.51 % respecto al diseño sin el plastificante, El comportamiento en su estado fresco como asentamiento y extensión al igual el incremento o incorporación del plastificante aumentando sus comportamientos ya mencionados de acuerdo a normativa. Teniendo 2289 kg/cm³- 2314 kg/cm³, con el uso cemento tipo V y 2273 kg/cm³- 2302 kg/cm³ con el uso el cemento tipo II ambos cemento pacasmayo.

En otros idiomas Wang, L. et al. (2018), The general objective is to carry out an investigation called “use of recycled material that is wire that controls resistance decrease”. The methodology to be used was based on experiment to study the characteristics of concrete. As a result, in this study, they used Recycled alum as a partial replacement for added material for the production of a fluid concrete with ecological characteristics. They obtained mixtures of high fluidity (> 200 mm), tiempo fragua es de (24 h) y comportamientos mecánicos se encuentra (0,3 - 1 MPa). Se concluyó que la incorporación alambre reciclado demanda la dosificación de agua para mantener fluida la mezcla., which directly affects the final hardening of the mixture and, as a consequence, decreases the resistance to compression. Among the mixtures studied, the aggregate of pulverized fly ash was the best component to improve fluidity and characteristics such as resistance to compression.

Farhad Aslani,Guowei Ma,Dominic Law Yim Wan; Gojko Muselin (2018), The goal is the study Self-compacting concrete is popular for its performance in filling unstructured steel forms and with little or no use of mechanical compaction equipment required. According to the environmental impacts associated with the aggregates incorporated in the production of concrete, a more sustainable approach in the production of self-compacting concrete is to replace the recycled aggregates with concrete aggregates recycled from common construction and demolition waste. This form of concrete provides a sustainable alternative to mitigate the environmental impact associated with the extraction of raw material that is the aggregate and the depletion of resources. This actual research aims to develop information on the fresh and hardened properties of different forms of self-compacting concrete by using recycled concrete aggregates in combination with recycled crumb rubber or light slag aggregates. The fresh properties were investigated according to the guideline provided by the European federation of national concrete representatives using the slump, T 500 and J-ring tests. The hardening properties include tensile and compressive strengths of 7 and 28 days. . Tentative hardened density and compression stress-strain behavior at 28 days. The optimal mix design of recycled concrete and granulated rubber aggregates, self-compacting concrete, is evaluated to optimize fresh and hardened properties.

Proposed SCC mixes can reduce the amount of cement used to 40%. In addition, as the percentage of recycled aggregate replacement increased, the flowability and throughput of the developed SCC blends decreased.

Pajares, I.; Sánchez de Rojas, María Isabel; Frías, Moisés ; Bárbara, J.(2008), The objective of this research of an environmental impact nature in the use of new materials in construction with calcium carbonate Betocarb, synthetic through OMYA, for its use in the production of self-compacting concrete. The influence of the filler on the properties of self-compacting concrete was investigated both in the fresh and hardened state. Three unique public use concrete combinations have been replicated for precast structures and cash with unique cement / Betocarb probabilities. The control blend was prepared with 100% Portland cement, while the two alternative blends contained a 20% Betocarb fill alternative and 44% Portland cement. the study aspect was fluidity, filling capacity, resistance to blocking and segregation, and improvement in hydrated heat. the controls were subjected to compression tests between 1 and 28 days of age..

Artículos, Ester B. ,Jaime C., Manuel Fernández.(2018) El concreto autocompactante se han centrado en lograr las dosificaciones óptimas, no obstante hay desconocimiento acerca de su porte a dadivoso plazo, en peculiar en hormigones de aguante moderada, una metodología aplicado y experimental, se diseñó de mezcla de un concreto autocompactante. Los principales resultados obtenidos en el memoria de fluencia, el concreto1 presenta un pequeño multiplicador de fluencia siendo máximo en el concreto 2. La director enjuiciamiento podría deberse a que la movimiento aplicada en el cascajo 1 (35% tolerancia a compresión 28 días) ha sido inferior respecto a los otros dos hormigones (40% tolerancia a compresión 28 días. Concluye que las deformaciones por retracción dependen del cualquiera de enlace que se emplee en el cemento, siendo superiores con la residuo que con el filler calizo. Pero asimismo la tolerancia a compresión, el volumen de pasta y la notación de cemento influyen, aunque de modo opuesta. Los métodos de operación de retracción empleados para HCs sobrestiman las deformaciones para HACs, aunque no en todos los casos, por lo que estos modelos no son del todo válidos. El ejemplo que proporciona una causa más adecuada es el CEB-FIP 90, depende el cualquier de concreto La porosidad general obtenida en

The investigational SCC design reduces the amount of cement by up to 40%. In addition, the greater the influence of the percentage of recycled aggregates replaced, the decrease in fluidity and workability SCC developed is lost..

Renato Vargas Salazar, Rodrigo Sciaraffia Pérez (2006), La singularidad de la tecnología es el uso de insumos química como aditivos, fundamentalmente en el uso de superplastificantes, la cual se considera como alternativas de insumos para el concreto para determinadas estructuras particulares, se considera factible la aparición, en la aparición de estos insumos en el período de los 80, del nuevo y actual concreto de carácter de autoconsolidarse, marcando uno de los concreto de mayor popularidad como Hormigón Autocompactante – HAC (Self-Consolidating-Concrete – SCC, según su cifra en inglés). La cualidad del concreto autocompactante es la importancia para copar el encofrado o molde completamente y sin el uso de equipos como le vibrador. En la investigación se analizará los diferentes procesos de diseños de mezcla y las herramientas necesarias para el calculo del diseño de mezclas de una concreto autocompactante. Con la recolección de datos atribuye para realizar cálculos y entender los criterios para definir las propiedades de autoconsolidación del diseño de mezclas. En el artículo resalta el diseño de mezcla del concreto autocompactante de acuerdo a una metodología continuas de borrador, desde el uso de aditivos para obtener una óptima dosis del aditivo para que sea rentable el uso de este concreto.

Carlos Aguilar R. y Hugo Barrera V (2003) En el regalo pesquisa que es el concreto imparcial presidente lucubrar la disposición de protección de distintos variedades y calidad para las propiedades autocompactantes y mecánica a testigos de concreto. conlleva el análisis de las 6 tipas de agregados finos en distintas dosificaciones, 2 de ellos de carácter cementicias. Con ello, llegar a un desarrollo tecnológico para el desarrollar y obtener las dosificaciones de aditivos. Para analizar las características de los de grava resultado es un fracasado explicación como materiales para la construcción y realizándose los ensayos normativos con agregados reciente y densidad. Además, realizando ensayos normados para verificar las propiedades de autocompactantes, es decir, determinación de la fluidez de cono invertido y con el perfil L. las cual también se medirá las propiedades en estado endurecido en las 3, 7 y 28 días. concluyendo primordial del uso de los agregados finos que influyen

en las propiedades de los agregados para el concreto autocompactante que son de revestimiento específica y los acabados.

Alizadeh, V. (2019), El neutral del crónica por nombre “New approach for proportioning of controlled low strength materials”, Ileno Fairleigh Dickinson University, Nueva Jersey. expuso la tentativa de experimentos anivel laboratorio para investigar de una forma más minuciosa el desarrollo del diseño de mezcla con materiales de baja resistencia controlado (MBRC), teniendo como meta de minimizar los ensayos de la experimentación y desliz que ocurren en la investigación. Es el informe metodológico, el diseño de mezclas con sus dataciones utilizando relativas entre insumos, incluyendo las listas de compendio y cuartos del compendio completo de ligazón, relacionado los volúmenes de cemento y volumen total, donde la relación de a/c siendo el insumo portland el cementado (pc/cm). Las limitaciones se pueden justificar de forma independiente, por lo tal motivo, lo propuesto como metodología permitirá mejor interpretación de los parámetros sobre las propiedades de la mezcla. La información obtenida de los ensayos determina de los parámetros la relación relativa pueden brindar el buen control de las propiedades pertinentes (MBRC) de la extensibilidad defluido y la resistencia mecánica. concluyendo sobre los parámetros del tamaño total de la mezcla, teniendo comportamiento de mayor predominancia en la fluidez en relación al a/c, por tal motivo reacciono en su estado final de la resistencia (MBRC). Definiendo un proceso sobre el diseño de mezclas como innovación en la metodología. Mneina, A., Soliman, A., Ahmed, A., y El Naggar, M. (2018) Como objetivo “Engineering properties of controlled low-strength materials containing treated oil sand waste This study conducted between Canada and Egypt, investigates the effects of incorporating treated oil sand (TOSW) as a partial replacement for sand or fly ash on fresh and hardened flowable concrete properties. an applied and experimental methodology where, in addition, the environmental impact of the new proposed mixtures was evaluated. The results show that the 20 concrete mixes that incorporated TOSW had met the limits and requirements of ACI committee 229 for this type of materials, without environmental risks. The incorporation of TOSW increased the flowability of all the mixtures and consequently reduced the water demand to achieve the required fluidity which consequently increased the

compressive strength of the mixtures containing TOSW and flyash. It concludes this new material will provide a safe recycling method for oil sand waste while reducing the environmental footprint of the construction and oil sand industry.

Se tiene como bases teóricas, al concreto Según (Rivva, 2010) siendo la unión de agregados fino y grueso, cemento, consumición e adiciones siendo el caso. Siendo dosificadas de acuerdo al diseño de mezcla planteada con las características como las plasticidades capacidad de moldeo, tomando formas de acuerdo a la estructura posteriormente endureciendo y fraguando y adquiriendo una forma compacta con características de resistente a las fuerzas acciones externas (p.01). siendo el concreto el material de mayor en el mundo en la industria de la construcción en en la diversidad obras de infraestructura como represas, edificios, túneles, puentes, etc. Siendo el material de mayor consumo como elementos estructurales⁴.

CONCRETO=CEMENTO+ÁRIDOS (FINO+GRUESO)+AGUA+AIRE+ADICIÓN.

Figura 1. Insumos para concreto

Concreto autocompactante Según (Rios & Tolmos, 2016) “Es un concreto que logra la compactación sin vibración, compactando por su propio peso”. (p.13). Es el tipo de concreto que es dependiente de fuerzas de vibración, ya que actúa independientemente por su propia de su peso y catalogándose como. “teniendo como características de uniformidad, homogeneidad, con cohesión resistente a la segregación. la elaboración de este concreto, es necesario usar aditivos superplastificantes alto rango que son reductores de agua”. (p.13)⁵

la aplicación del concreto Autocompactante de acuerdo a (Rios & Tolmos, 2016) ““el uso del concreto para elementos estructura verticales con gran densidad de acero, siendo los equipos de vibrado fundamentales”. La característica del concreto que discurre a través de la estructura que contiene gran densidad de acero con la ausencia de segregación en los elementos estructurales , como componente final se tiene una apariencia más uniforme en la estructura, en comparación del concreto

⁴ (lize†, 2019, pág. 31)

⁵ (lize†, 2019, pág. 31)

tradicional con estructuras de baja densidad en acero donde el concreto autocompactante puede rellenar con facilidad estructuras de muy densas en acero en encofrado con espacios reducido y elementos irregulares, son ello eliminado problemas como cangrejas y el uso de vibradores..

Uso de concreto autocompactante (González, Landaverde, & Romero, 2005) “pudiéndose aplicarse a los elementos de formas irregulares y complejas donde el discurrimiento y consolidación debe ser adecuada para el concreto. En los elementos estructurales como placas, columnas, puentes, túneles, presas, y elementos realizados de concretos prefabricados, bloques, tuberías de drenaje, paredes, tanques de agua, paredes de diafragma, bóvedas, etc”. (p.111). El uso y aplicación del concreto autocompactante como material es trascendental en la actualidad por el uso en diferentes obras de mayor importancia, tomando como soluciones alternativas para problemas como el mal uso del vibrador, colocado y traslado donde la demanda de este tipo de obras el concreto autocompactante obtengas mayor influencia en el país.⁶

Ventajas del concreto autocompactante & concreto tradicional o normal, de acuerdo a (Vargas & Sciaraffia, 2005)

La disminución de trabajos adicionales que puedan surgir por mal vibrados en los elementos estructurales de un concretos tradicional.

Disminuir problemas en estructuras que tengan mayor densidad de acero, donde la confiabilidad un llenado uniforme en elementos.

Disminución contaminación acústicas en zonas urbanas generando un entorno más agradable.

Mejor mantención y disminución la segregación y mayor dotación de áridos finos contemplando un concreto más de mayor densidad y mejorando la impermeabilidad.

⁶ (lize†, 2019)

Es innecesario el uso del vibrado; Acelera la velocidad del vaciado del elemento estructurales; Mejores la apariencia superficial del elemento estructural; La propiedad del llenado en lugares de difícil acceso o de mayor densidad de acero.⁷

Materiales. cemento a un conjunto de partículas finas conformadas entre la arcilla y caliza sometidas a altas temperatura en un horno, adquiriendo la propiedad de solidificarse al roce al entrar en contacto con agua (NTP 334-001 / ASTM C219), considerado un conglomerado que agrupa las moléculas de los materiales como la caliza y arcilla generando el concreto del punto de vista químico. Dividiendo en 5 clases 5 clases normadas por determinaciones del ASTM C150 y NTP 334.009, cada tipo contiene cualidades químicas y físicas específicas.

Tipos de Cemento Las clases de cementos Portland están fraccionadas de tratado a sus rasgos físicos (NTP 334.009 - ASTM C150); Tipo I: Proyectos que no necesiten cualidades específicas de otro segmento; Tipo II: Empleo universal, primordialmente resistente a sulfatos o poco calor de hidratación; Tipo III: resistencia inicia alta; Tipo IV: Empleado cuando se necesite poco calor de hidratación; Tipo V: Utilizado cuando sea necesario tener una elevada resistencia a los sulfatos.⁸

⁷ (Izeta, 2019, pág. 33)

⁸ (Molina Muñoz, 2019, pág. 7)

Tabla 3. Principales compuestos del cemento y características de cada uno.

NOMBRE	COMPOSICIÓN	FÓRMULA	CARACTERÍSTICAS
Silicato Tricíclico	3CaO SiO ₂	C3S	Responsable de las resistencias, los primeros 7 días.
Silicato Bicálcico	2CaO SiO ₂	C2S	Culpable de la resistencia hasta los 28 días
Aluminato Tricálcico	3CaO Al ₂ O ₃	C3A	Produce más calor. Es causante de las modificaciones de volumen, formación de grietas.
Ferrito Aluminato Tretracálcico	4CaO Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	C4AF	Bajo dominio en la resistencia

Fuente: Cemento Portland- Instituto Mexicano del cemento y del concreto

NTP 334.090 CEMENTOS. Los Cementos Adicionados. Requieren el cumplimiento de requisitos que se considera actualmente los siguientes: Cementos adicionados binarias. Es la conglomeración uniforme molienda incorporado con clínker de cemento IP y escoria, puzolana ofiller. Cementos adicionados ternarios. Es la conglomeración uniforme molienda con clínker de cemento IP y: 2 puzolanas distintas, con escoria de alto horno y la puzolana (puzolana & caliza; escoria & caliza)

La normativa menciona, y se considera como cementos de uso general: CEMENTO PÓRTLAND TIPO IS: con escoria de alto horno; ≤ 70 %; CEMENTO PÓRTLAND TIPO IP: con puzolánico; ≤ 40 %; CEMENTO PÓRTLAND TIPOI (PM): con puzolánico modificado; ≤ 15 %; CEMENTO PÓRTLAND TIPO IL: con filler calizo; 5 % ≤ 15 %; CEMENTO PÓRTLAND TIPO ICO: filler calizo u otro material (compuesto); ≤ 30 %; CEMENTO PÓRTLAND TERNARIO IT: Con dos adiciones.⁹

⁹ (ASOCEM, TECNOLOGIA DEL CEMENTO, 2017)

Tabla 4. Requisitos químicos del Cemento Adicionado

COMPONENTES	ENSAYO - NTP	TIPO Ico
Oxido de magnesio (MgO), máx.. %	334.0860	6,0
Azufre como trióxido de azufre (SO₃), máx. %	334.0860	4,0
Azufre(S), máx.. %	334.0860	...
Residuo insoluble, máx... %	334.0860	...
Perdida por ignición, máx... %	334.0860	...

Fuente: (NTP.334.090)

La fábrica del Cemento Adicionado en Perú: Caliza Cemento Inka La manufactura en el año 2007 cabecera su actividad, vendiendo el cemento antisalitre, Portland individuo I y su cemento extremista resistente (Ico). Ahora es una de las marcas de cemento con más ciadura y unas de las más vendidas del Perú.

Mixercon Cemento Nacional: En el año 2001, partió brindando concretos premezclado, alcanzando pender a las primordiales construcciones. Mas delante presento al factoraje el cemento Nacional, un producto de adhesión estofa en tres presentaciones, individuo I (adhesión resistencia), Ico (Súper trabajabilidad) y HS (antisalitre).

Tabla 5. Clases y Tipos de cemento por empresas.

EMPRESAS	Portland		Portland Puzolanico	Antisulfito	Extradurable	Compuesto	
	I	V	IP	I(PM)	MS	HS	Ico
UNACEM S.A.C	NTP 334.009-ASTM C150 y Bajo contenido de álcalis	NTP 334.009-ASTM C150 y Bajo contenido de álcalis	NTP 334.009-ASTM C150 y Bajo contenido de álcalis	NTP 334.009-ASTM C150 y Bajo contenido de álcalis			
Cementos Pacasmayo S.A.A.	NTP 334.009-ASTM C150	NTP 334.009-ASTM C150	NTP 334.009-ASTM C150		NTP 334.009-ASTM C150	NTP 334.009-ASTM C150	NTP 334.009-ASTM C150
Cal & Cementos Sur S.A.			NTP 334.009-ASTM C150				
Yura S.A.			NTP 334.009-ASTM C150				
Caliza Cementos Inka	NTP 334.009-ASTM C150					NTP 334.009-ASTM C150	NTP 334.009-ASTM C150
Mixercon	NTP 334.009-ASTM C150					NTP 334.009-ASTM C150	NTP 334.009-ASTM C150

Fuente: Asociación de productores de cemento (ASOCEM).

Agregado grueso: NTP 400.037 el agregado grueso considerado en el proceso de tamizado con la retención de partículas en malla N° 04. El material tendrá que tener de forma regular como redondeada u cubicas y desiguales y de forma alargadas no, porosas y sugosos; siendo necesario que no tenga ángulos excesivos, ya que demandaría la dosificación de agua en la mezcla, afectando en la trabajabilidad. Teniendo denominación de grupo de partículas artificiales proveniente de trituración

o de obtención de manera natural debidamente comprobadas acorde su calidad y la exigencia que requiere el diseño del concreto ¹⁰

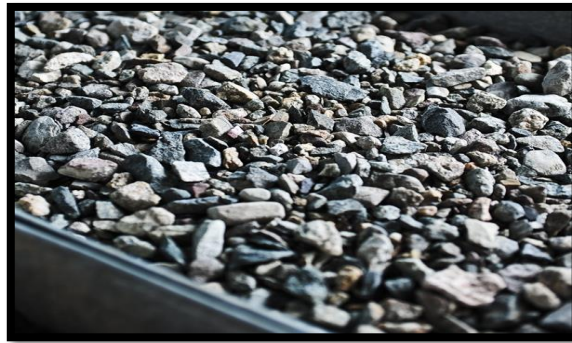


Figura 2. Agregado grueso

Agregado fino, NTP 400.037 es aquel considerado desde la retención de la partícula pasante de malla 3/8" y retención en malla N°200. De manera igual que el grueso podría ser de origen rocas trituradas o de forma natural por ámbito de desgaste y fracturación de rocas macizos, el agregado es desplazadas por el viento o agua, principalmente son la conformación de sílice, para el uso en el concreto tendrá el aspecto redondeado y de delicada contextura¹¹.



Figura 3. Agregado fino

El agua:(Rivva, 2010) Es el componente central para la conformación del concreto, desde el momento que se encuentre en estado fresco, hasta este se encuentre es

¹⁰ (lize, 2019, pág. 34)

¹¹ (lize, 2019, pág. 34)

su estado endurecido (p.47), en el estado fresco, líquido tienen como la función de hidratar el cemento y agregado permitiendo, el concreto en su estado fresco posea características de acuerdo a su dosificación una plasticidad relativa.

ACI 318S-11 el agua sin olor y gusto procesado podrá ser usada en el concreto también de ser un agua para consumo libre de impurezas y agentes externos, y sin sales, cloruros, álcalis, etc. o cualquier constituyente que pueda alterar a las propiedades de un concreto.¹²

Los aditivos, (Aragón & Solano, 2006) “son productos que se pueden incorporan al concreto en la proporción no mayor al 5% de acuerdo al peso del cemento, para adquirir algunas características, como comportamiento y propiedades en los estado fresco y estado endurecido”. (p.21).el uso de adiciones se justifica al mejorar las propiedades que no se adquiere en forma tradicional o si se adquiere por los procesos poco económicos. Las dosificaciones de aditivos sean de acuerdo a las fichas técnicas de ellas y si se usa dosificaciones que superan los parámetros se tendrá que realizar replicaciones o ensayos en laboratorio previamente.¹³

Los aditivos de acuerdo al ASTM C494 los clasifican en:

Tabla 6. Tipos de aditivos

TIPO	CARACTERISTICA
TIPO A	Reduce el agua.
TIPO B	Retardadores de fragua
TIPO C	Acelerantes de fragua
TIPO D	Reduce el agua Retardantes
TIPO E	Reduce el agua Acelerantes
TIPO F	Reduce el agua de alto rango.
TIPO G	Reduce el agua de alto rango retardantes.

Fuente: Anejo 17, Tipos de aditivos,

Los Aditivos reductores de agua de alto rango son llamados superplastificantes

¹² (Iizet, 2019, pág. 35)

¹³ (Iizet, 2019, pág. 36)

Clasificación de los aditivos superplastificantes: de acuerdo Sika, en el concreto se genera de manera microscópica una aglutinación o adherencia de las partículas que están suspendidas en el entorno y dispersadas por el agua, de acuerdo de la floculación, la cual es la unión entre las partículas, por tal motivo cuando se requiere ganar fluidez es importante la disminución de agua y uso de superplastificante.¹⁴

Los aditivos plastificantes y superplastificantes se clasifican en las siguientes categorías según su composición química

Lignosulfonatos: Son polímeros polielectrólitos solubles en agua, obtenidos de la pulpa celulosa, se emplean aun en la industria de la construcción como aditivos de tecnología simple, logran una disminución de agua de un 15%.¹⁵

Naftalen sulfonatos y melamina sulfonatos: Extraídos del proceso del procesado del carbón, estos a comparación de los lignosulfonatos presentan una reducción de agua del 28 %, su composición son polímeros sintéticos, los naftalen sulfonatos mejoran la resistencia del concreto a edades tempranas¹⁶.

Policarboxilatos: Conformados en ácidos poliacrílicos, gracias a su composición química proporciona hasta un 40% de agua a consistencia mucho más elevadas durante el tiempo, la estructura de un policarboxilato tiene un núcleo central y las cadenas laterales que depende del tipo de policarboxilatos, un policarboxilato se 20 produce ácido carboxílico, ácido poli carboxílico así se consigue policarboxilatos diferentes. Hay varios tipos de policarboxilatos como son los reductores de agua, los que producen un alto grado de manejabilidad.¹⁷

Como características del Concreto Autocompactante, propiedades concreto Autocompactante en su estado fresco son significativas a diferencia de otros concretos convencionales, como es el ensayo de capacidad de paso y extensión de flujo que requieren que el concreto sea muy fluido y no presente problemas de segregación. El Concreto Autocompactante tiene las siguientes cualidades¹⁸:

¹⁴ (sika, 2015)

¹⁵ (sika, 2015)

¹⁶ (sika, 2015)

¹⁷ (sika, 2015)

¹⁸ (Rossell Baez, 2018, pág. 18)

Capacidad de paso, el Concreto Autocompactante es pesado por la cantidad de cemento que contiene lo que hace fácil su capacidad de paso, por el mismo peso de la masa. (Jonhson 2007pag.10) ¹⁹

Resistencia a la segregación, el Concreto Autocompactante es muy fluido y no presenta segregación alguna, gracias a los reductores (aditivos) de agua que facilitan esta cualidad.²⁰

Tabla 7. Características generales para el autocompactante.

Ensayo	Parámetro medido	Rango admisible
Escurecimiento	T 50	$T 50 \leq 8\text{seg}$
	Df	$550\text{mm} \leq df \leq 850\text{mm}$
Embudo en V	Tv	$4\text{seg} \leq Tv \leq 20\text{seg}$
Escurecimiento con anillo en J	C bL	$0,75 \leq CbL \leq 1,00$
Caja en L	Djf	$\geq df - 50\text{mm}$

Fuente: Anejo 18, Recomendaciones para la utilización del hormigón autocompactante, 2019

Los ensayos de asentamiento – Extensibilidad del flujo (NTP 339.219- ASTM C1611): tiene la finalidad la prueba de extensión de flujo es empleada para medir la fluidez del Concreto Autocompactante. Este ensayo radica primeramente en tener una porción de muestra para ser vaciada sobre el cono invertido (abertura de menor diámetro sobre la base) sin ser chuseado y que se extienda sin mostrar ninguna presencia de segregación, en esta ocasión la altura del asentamiento no representa una medida, ya que al ser muy fluido se extenderá sobre la base, para ser medido el diámetro final cuando la mezcla deje de moverse que a su vez debe medirse el tiempo en que la mezcla alcanza los 500 mm, el periodo en que el concreto debe alcanzar dicho diámetro debe ser entre 2-5 segundos en usos de ingeniería civil (NTP.339.219).²¹

¹⁹ (Rossell Baez, 2018, pág. 23)

²⁰ (Iizet, 2019)

²¹ (NTP.339.219)



Figura 4. Ensayo de extensión de flujo.

Anillo J –Capacidad de paso (NTP 339.220- ASTM C1621); Designado como anillo japonés o J-Ring en inglés, este útil se usa en acoplamiento con otras pruebas, para querer las cualidades de fluidez y de transita entre las barras de las armaduras (NTP 339.220- ASTM C1621). Radica en el anillo de diámetro de 300 mm de sobre las barras de 5/8 pulg (16 mm), se colocan barras verticales de armadura de 100 o 120 mm de altura, con características propias y división entre ellas. Considerando el uso de espacio entre barras distribuida simétricamente o cuando superior a tres veces el tamaño mayor del agregado (NTP 339.220).²²



Figura 5. Ensayo del Anillo J

²² (NTP 339.220)

La resistencia al Bloqueo; (David Camposanto., David Silva., 2016) “el aguante al bloqueo se considera el arte de correr entre las barrar sin la obstrucción para el paso” (p.05). con la capacidad copar y la capacidad de fluidez en el molde completamente, también cuando hay mayor densidad de acero, siendo la propiedad fundamental para el autocompactante. De acuerdo (Anejo 17, 2008) la cualidad es el patrón realizado con anillo J, de acuerdo UNE 83362 y también realizadas s de la caja en L, con norma UNE 83363²³.

Tabla 8. Evaluación de bloqueo

Diferencia asentamiento y fluidez con anillo J	Evaluación de bloqueo
0 pulg a 1 pulg (0a 25mm)	Bloque no visible
> 1 pulg a 2 pulg (> 25 mm a 50 mm)	Bloque mínimamente perceptible
> 2 pulg (> 50 mm)	Bloque extremadamente perceptible

Fuente: NTP 330.220

El ensayo para poder determinar la densidad (peso unitario), el contenido de aire método (gravimétrico) del concreto (NTP 339.046-ASTM C138).

Según la Norma Técnica Peruana el procedimiento para realizar el ensayo se utiliza los siguientes aparatos: Balanza, barra compactadora, vibrador interno, recipiente de medida, placa de alisado, mazo y cuchara (NTP 339.036). Procedimiento:

Seleccionar el método de consolidación del concreto en función al asentamiento del mismo. El procedimiento de consolidación son apisonado y vibración interior.

Ubicar la mezcla en el depósito de medición usando la cuchara, logrando una masa homogénea; Ocupar el envase de medición en el número de capas requeridas.

Cuando se solidifique la capa final, el envase de medición no debe poseer exceso o falta de concreto; Posteriormente de la solidificación se debe allanar la superficie del concreto del borde superior al envase con la placa plana de alisado que se

²³ (UNE 83363)

utiliza para dejar nivelado; Luego del pulido de la superficie del envase se limpia
²⁴todo el concreto en exceso



Figura 6. Ensayo (peso unitario)

Tenemos en estado endurecido las propiedades; la cual comprende con el proceso de fragua en su proceso de endurecimiento con la capacidad de resistir esfuerzos mecánicos. Siendo el concreto con características de durabilidad y resistencia siendo uno de los materiales más usado universalmente para la elaboración estructuras ²⁵

“en los años, la evolución del concreto y también propiedades nuevas, sometiendo como características y dosificaciones de los compuestos que son los insumos y con los impactos ambientales al cual esta arriesgado durante su vitalidad útil”. por ello tener en cuenta que el concreto las dosificaciones materiales aprobadas en el diseño permitiendo un buen concreto y resistente.²⁶

También las propiedades que gana concreto en estado de endurecimiento, posterior se proceden a ensayarlas, la cual consiste en la extracción de testigos (p.29), en la obtención insitu la misma carga de concreto vacía en la estructura. los resultados obtenidos son tomados como información relevantes, las cuales no soy muy representativas que pueda alcanzar las resistencias en obra, porque las

²⁴ (NTP 339.046)

²⁵ (Molina & Saldaña, 2014, pág. 52)

²⁶ (Zabaleta, 1992, pág. 29)

condiciones ambientales distintas que tenerlas en un laboratorio con condiciones que podría ser constantes.²⁷

Los factores alteran o influyen en la resistencia a compresión; La de acuerdo (Rivva, 2010) es la relación de a/c, “La relación a/c en el diseño del concreto se tiene que evalúa el agua de masado, sin mezclar la humedad adquirida en agregados” (p.120) siendo los parámetros de más estimación en la arquitectura donde ella influye considerablemente en la resistencia final del concreto.

“Relación de a/c está estrechamente relacionados con la resistencia del diseño, de manera, mientras mayor sea la cantidad de agua en la mezcla la resistencia final disminuirá siempre en cunado no se altere el cemento,” (p.120). cuando la reacción de agua/cemento se más alta esta alterara inversamente proporcional a la resistencia.



Figura 7. Falla de rotura de concreto.

²⁷ (Zabaleta, 1992, pág. 29)

Tabla 9. Relación a / c por resistencia

f'c (kg/cm ²)	Relación agua/cemento en peso	
	sin incorporado de aire	con aire incorporado de aire
150	0.800	0.710
200	0.700	0.600
250	0.620	0.530
300	0.550	0.460
350	0.480	0.400
400	0.430	
450	0.380	

Fuente: American Concrete Institute (ACI)

Curado del concreto: “El propósito del curado saturado de agua como sea posible al testigo que permita la completa hidratación del cemento; siendo el caso de no saturar el testigo en su totalidad o no se complete la tolerancia ultima se disminuirá”²⁸. Por tal motivo se requiere un curado eficiente para lograr un buen proceso, con finalidad que el concreto alcance resistencia final requerida, de la NTP 339.033 donde establece de mansera obligatoria el curado de los testigos cilíndricos par los ensayos²⁹.

El ensayo de resistencia a la compresión, (NTP 339.034 -ASTM C39) “es evaluada en la aplicación de una fuerza axial en los testigo o extracciones de diamantina a una velocidad normalizada con rangos prescritos en el proceso donde ocurre la falla. El aguante axial de los testigos es calculado por período de la carga mayor durante el ensayo, entre el área donde se somete el esfuerzo axial de la probeta”.³⁰

De acuerdos (Alvarez, 2007) “Es los medios máxima de la resistencia de un testigo de hormigón sometida a esfuerzos axial. Siendo las unidades de expresión kg/cm²,

²⁸ (García J. &, 2014, pág. 21; lizet, 2019, pág. 51)

²⁹ (lizet, 2019, pág. 51)

³⁰ (339.034, pág. 31)

la cual es determinada a una edad de 28 días, para determinar la resistencias en testigos cilíndricos de medida de 150 mm D y 300 mm H'' (p.73).³¹

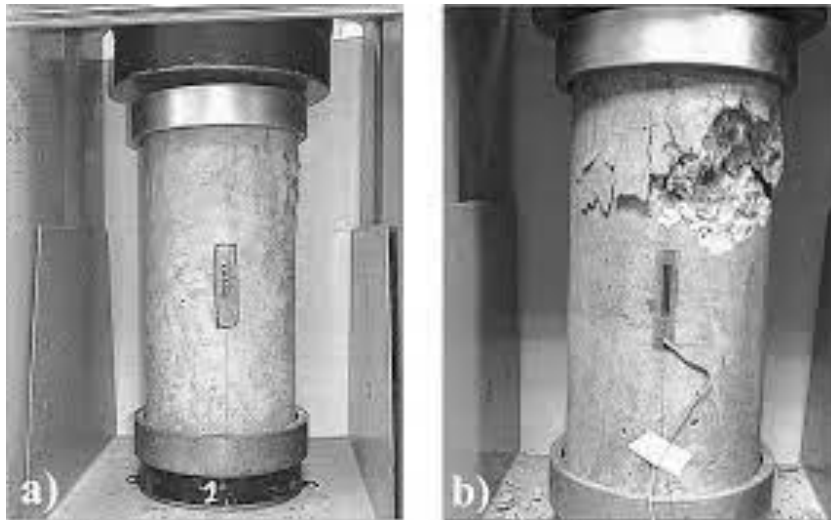


Figura 8. Ensayo a la compresión

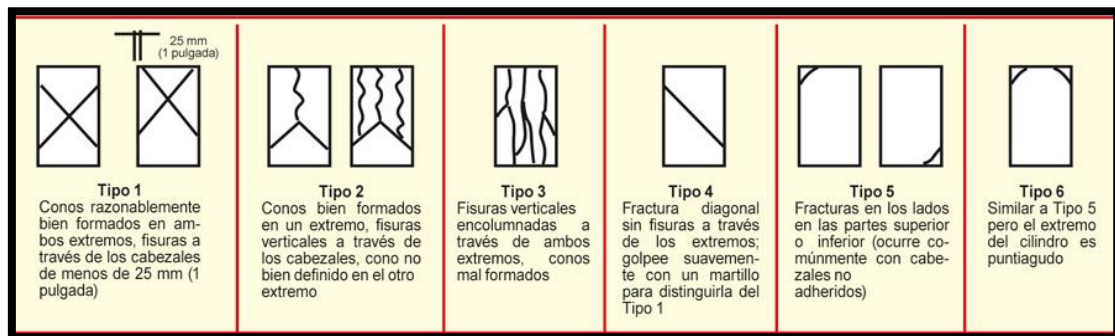


Figura 9. Tipo de falla

³¹ (Iizet, 2019, pág. 52)

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de investigación

Tipo de investigación: Aplicada, debido los estudios previos se propondrán posibles soluciones que se pondrán en práctica.

“Se entiende como Investigación Aplicada ya que tiene como objetivo gestionar un problema determinado o planteamiento específico, enfocando en la exploración y arraigo conocimiento para su aplicación³²”

Diseño de la investigación: Experimental, las variables independientes son manipuladas debido son consecuentes sobre la variable dependientes, es experimento puro, la cual se manipula de forma intencional de las variables independientes, la cual genera un impacto sobre la variable dependiente teniendo validez debido a la correlación entre las variables.

Nivel de investigación: Explicativo ya que analiza los comportamientos que puede tener el concreto

autocompactante con el uso utilizando cemento Tipo I, tipo HS y tipo V y determinarlo en tiempo real.

Enfoque de investigación: Cuantitativo, ya que el objetivo del estudio realizado es describir ciertas características de los indicadores de estudio y a través de los resultados obtenidos del laboratorio y de tal modo se realice una evaluación del procesamiento de los datos mediante la recopilación de datos y mediciones numéricas. (Arias, 2012 pág. 136)

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente: Nivel de influencia utilizando cemento Tipo I, tipo HS y tipo V en el diseño de mezcla.

Cemento es el insumo básico para un crecimiento sustentable, con un gran desempeño ecológico. En parte de la historia el concreto es un material de mayor predominancia en la construcción de edificaciones como casas,

³² (logo, pág. 1)

nosocomio, infraestructuras viales; ayuda para poder tener un mejor nivel de vida de la sociedad. ³³. (ASOCEM, 2015)

Variable dependiente: El concreto autocompactable. “Según (Rios & Tolmos, 2016) “Es un concreto que logra la compactación sin vibración, compactando por su propio peso”. (p.13). Es el tipo de concreto que es dependiente de fuerzas de vibración, ya que actúa independientemente por su propia de su peso y catalogándose como. “teniendo como características de uniformidad, homogeneidad, con cohesión resistente a la segregación. la elaboración de este concreto, es necesario el uso de aditivos reductores de agua de alto rango”. (p.13)³⁴

Las propiedades físicas del concreto “son aquellas características que se puede identificar directamente mediante la observación o simples mediciones y son propios de cualquier mezcla además que al evaluar no afecta la estructura del concreto³⁵”.

Las propiedades mecánicas del concreto, “son las que se relaciona con el comportamiento del concreto endurecido y que permiten entender las características resistentes del concreto que dependerá del diseño de mezcla siendo un parámetro para el diseño estructural³⁶”.

Dimensión: Propiedades mecánicas y físicas.

Indicadores: Peso unitario, trabajabilidad, slump, temperatura, contenido de aire, propiedades mecánicas como a flexión, compresión y tracción

Escala de medición: De razón.

³³ (ASOCEM, *El Cemento y el Medio Ambiente*, 2015)

³⁴ (Iizet, 2019, pág. 31)

³⁵ (Pasquel, 1999, pág. 129)

³⁶ (Pasquel, 1999, pág. 140)

3.3 Población, Muestra y Muestreo

Población

Tipos de cemento.

Muestra

De tipo probabilístico, en relación del volumen de muestras no es grande, con fin de no dificultar el análisis del muestreo, por ello se requiere para mayor precisión y accesibilidad la toma de muestras de bolsas de cemento tipo I, tipo HS y tipo V bolsas 42.5 kg

Unidad de Estudio

La medida para el concreto autocompactante consiste en determinar: resistencia al bloqueo, de fluidez y resistencia a segregación y ensayos a la compresión de su estado endurecido.

Tabla 10. Ensayo a la compresión.

Probeta cilíndrica	
	<p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Diámetro: 10.cm• Altura: 20.cm <p>Composición:</p> <ul style="list-style-type: none">• Agregados• Material Cemento• Agua• SIKA SC 50

Fuente: PyS Equipos EIRL, 2019

Figura 10. Molde

Tabla 11. Ensayo a la compresión.

Muestra del Anillo en J	
 A photograph of a cylindrical metal mold (Anillo J) used for concrete compression tests. It consists of a central vertical tube with a wider top section and a flange at the bottom. The top section has two small handles on opposite sides. The entire assembly sits on a flat base plate.	<p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Diámetro Externo:30.00 cm• Diámetro de las varillas:2.8 cm• Altura: 12.00 cm <p>Composición:</p> <ul style="list-style-type: none">• Agregados• Material Cemento• Agua• SIKA SC 50

Fuente: Testmak, 2019

Figura 11. Anillo J

Tabla 12. Ensayo de la caja en L.

Muestra de la Caja en L	
 A photograph of a large, rectangular metal mold (Caja L) used for concrete compression tests. It has a heavy-duty construction with a large handle on the top surface. The mold is mounted on a base with four small feet. A wooden plank is leaning against the side of the mold.	<p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Largo: 80.00 cm• Ancho:20.00 cm• Altura:60.00 cm• Diámetro de varillas: 3.5cm <p>Composición:</p> <ul style="list-style-type: none">• Agregados• Material Cemento• Agua• SIKA SC 50

Fuente: Testmak, 2019

Figura 12. Caja L

Tabla 13. Ensayo de embudo en V

Muestra del embudo en V	
	<p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Largo Súper.: 49.00 cm• Largo Inf.: 6.5 cm• Ancho: 7.5 cm• Altura: 57.5 cm <p>Composición:</p> <ul style="list-style-type: none">• Agregado grueso y fino• Cemento• Agua• SIKA SC 50

Fuente: Testmak, 2019

Figura 13. Embudo V

Tabla 14. Ensayo de escurrimiento.

Muestra del ensayo de escurrimiento	
	<p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none">• Diámetro Súper.: 10.00 cm• Diámetro Inf.: 20.00 cm• Altura: 30.00 cm <p>Dimensiones Plancha:</p> <ul style="list-style-type: none">• Largo: 100 cm• Ancho: 100 cm <p>Composición:</p> <ul style="list-style-type: none">• Agregados• Material Cemento• Agua• SIKA SC 50

Fuente: Testmak, 2019

Figura 14. Equipos de asentamiento

3.4 Técnicas e instrumento de recolección de datos.

Técnica de investigación

El primordial método aplicado el proceso del proyecto es la observación directa para ver el comportamiento, con las dosificaciones de los cementos empleadas en el diseño requiere de mayor relevancia por la reacción que sucede de manera inmediata en la preparación de las mezclas; con el acotamiento del cumplimiento de las normativas ASTM, NTP y UNE.³⁷

Instrumentos de recolección de datos

Los principales instrumentos usados para recolección de los datos son:

Guía de observación.

Máquina compresora, cono de Abrams, recipientes de ensayos.

RNE, ASTM, Hoja técnica de Insumos.

Certificación del laboratorio

Validez

Las consideraciones empleadas para asegurar que el efecto o resultado sea del producto de la variable independiente o del procesamiento, y no de externos factores o variables que intervienen y estas deberán ser controladas. (Arias, 2012 pág. 36)

La información de especialistas demostró la fiabilidad de la investigación y que estas son formadas por profesionales con amplia experiencia.

Confiabilidad

En el actual estudio la confiabilidad está asegurada por los certificados de calibración de los equipos usados para los ensayos las cuales están registradas por la INACAL Instituto Nacional de Calidad, los ensayos realizados con persona calificada y capacitadas o expertos profesionales de la materia.

³⁷ (Iizet, 2019, pág. 66)

3.5 Procedimientos de aplicación

Los agregados serán de la extracción de origen de cantera Aries ubicada en el sector de Yaurilla del distrito de los Aquijes - Ica, los agregados, que se trasladarán depósitos impermeables para poder mantener sus propiedades y trasladadas con una movilidad particular al laboratorio de la empresa llaxta sac. para ser posteriormente ensayados.

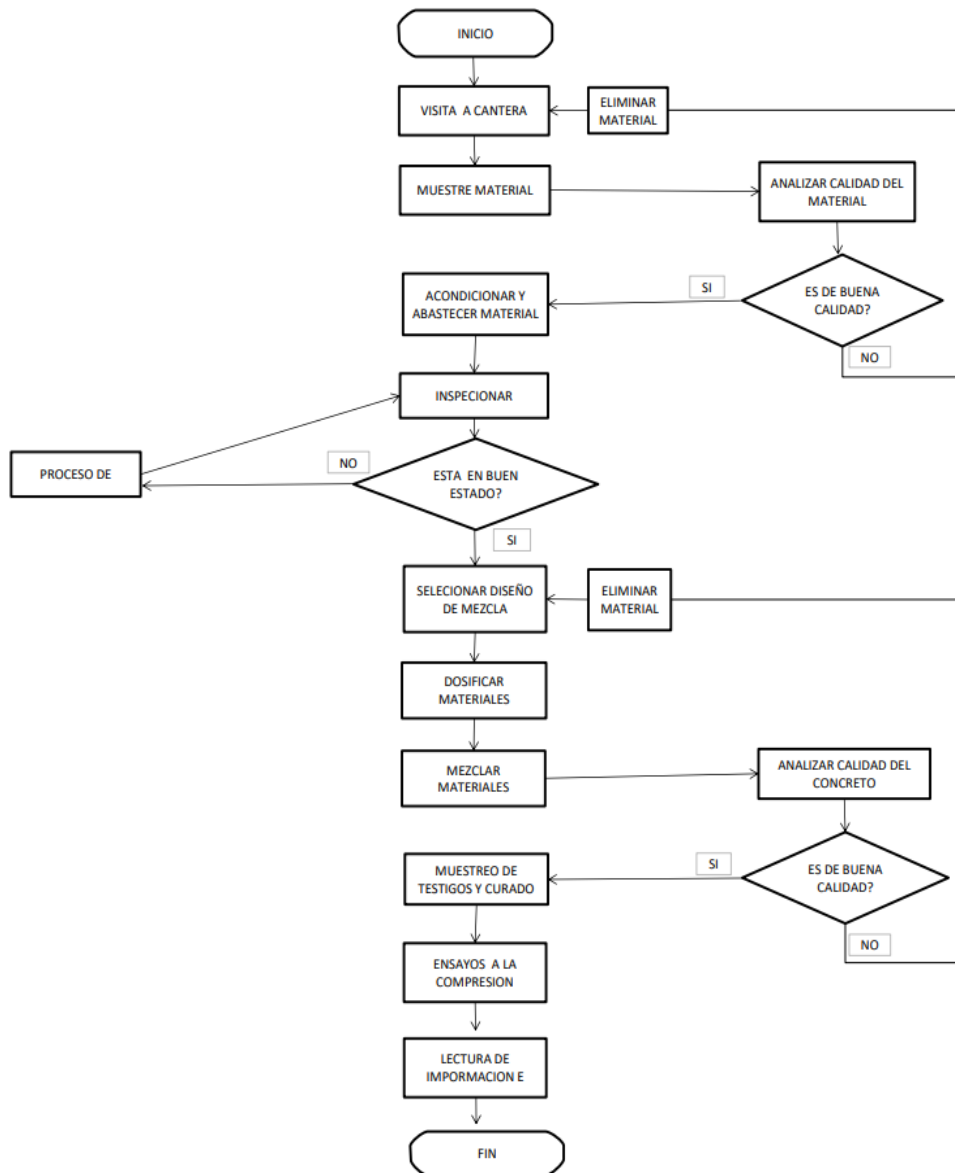


Figura 15. Elaboración propia.

3.6 Método de análisis de datos

Mediante un esquema descriptivo, se interpretará los resultados obtenidos arrojados de los ensayos realizados, la aplicación de tablas que puedan comparar y realizar gráficos estadísticos a razón de la variable independiente y las dimensiones.

3.7 Aspectos éticos

El documento a investigar tendrá la veracidad y autenticidad del cumplimiento del contenido que se viene expuesto en los capítulos, respetando las citas acotando en las redacciones la teoría, conceptos que se encuentran detalladas en la referencia bibliográfica, de acuerdo lo establecido en la universidad en donde se registrara el título, autor, año, numero de página y cumpliendo el estilo ISO-690.

IV. RESULTADOS

Descripción de la zona de estudio

Propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante utilizando cemento Tipo I, tipo HS y tipo V, Ica – 2022

Ubicación política

El proyecto se encuentra ubicado en la parcela N°64 Yaurilla distrito de los Aquijes, provincia de Ica, en el departamento de Ica.

Ubicación del proyecto



Figura 16. Mapa político del Perú

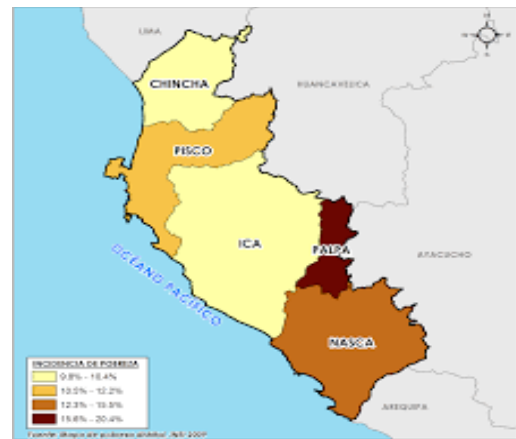


Figura 17. Mapa político del Departamento de Ica.



Figura 19. Mapa de la provincia de Ica.



Figura 18. Mapa del distrito de los Aquijes

Limites

- Norte : Con el Distrito de Ica
Sur : Con los Distritos de Pueblo Nuevo
Este : Con los Distritos de San José de los molinos.
Oeste : Con el Distrito de Pueblo Nuevo

Ubicación geográfica

El distrito de los Aquijes presenta las siguientes coordenadas geográficas:

- **Latitud:** -14.0983
- **Longitud:** -75.6906
- **Latitud:** 14°5'54"Sur
- **Longitud:** 75° 41' 26" Oeste
- **Área:** 92,00 km²
- **Altitud:** 200 m.s.n.m hasta los 417 m.s.n.m
- **Población:** 19 259 habitantes Según INEI

Clima

El clima que posee el distrito de los Aquijes temporada templada *dura* 3.3 meses, *del 2 de enero al 12 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 27 °C. El mes más cálido del año en Los Aquijes es febrero, con una temperatura máxima promedio de 29 °C y mínima de 20 °C*

OE 1: Evaluar la influencia de la dosificación del cemento Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades del concreto autocompactante, Ica 2022

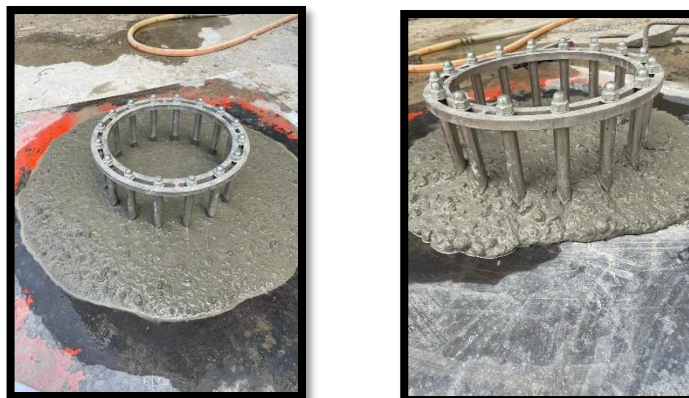


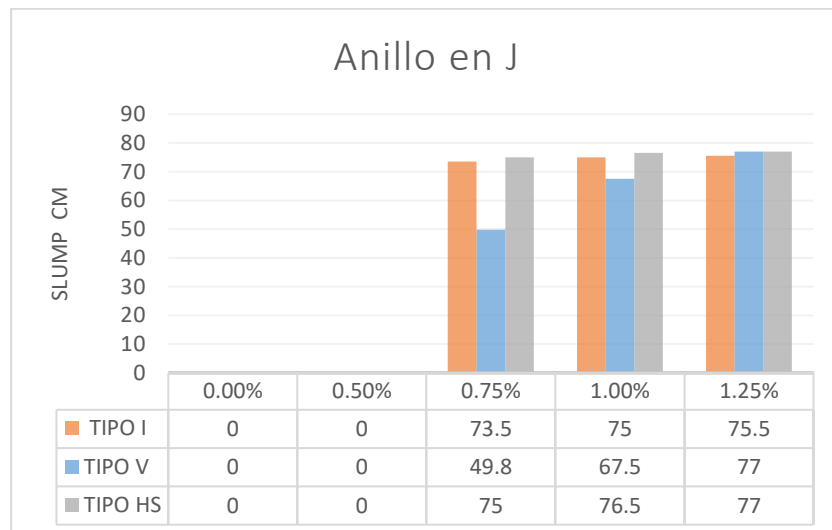
Figura 20.

Anillos J

Tabla 15. Ensayos de revenimiento y bloqueo

% ADITIVO	TIPO DE CEMENTO					
	TIPO I (slump cm)	EVALUACIÓN DE BLOQUEO	TIPO V (slump cm)	EVALUACIÓN DE BLOQUEO	TIPO HS (slump cm)	EVALUACIÓN DE BLOQUEO
0.00%	0	BLOQUEO ALTO	0	BLOQUEO ALTO	0	BLOQUEO ALTO
0.50%	0	BLOQUEO ALTO	0	BLOQUEO ALTO	0	BLOQUEO ALTO
0.75%	73.5	BLOQUEO NO VISIBLE	49.8	BLOQUEO MINIMO PERCEPTIBLE	75	BLOQUEO MINIMO PERCEPTIBLE
1.00%	75	BLOQUEO NO VISIBLE	67.5	BLOQUEO NO VISIBLE	76.5	BLOQUEO NO VISIBLE
1.25%	75.5	BLOQUEO NO VISIBLE	77	BLOQUEO NO VISIBLE	77	BLOQUEO NO VISIBLE

Grafico 1. Comparativo de ensayo de bloqueo



Al realizar los ensayos de anillos en J se observa el uso con los tres tipos de cemento presenta bloqueo del diseño patrón hasta el 0.5 % de adición de aditivo y como el uso al 0.75% presenta bloqueo con el tipo v y mínimo con el tipo I tipo Hs, al 1.0 % mínimo bloqueo con el tipo V y con el tipo I y tipo Hs no existe, y con la incorporación al 1.25% no existe en ninguno de los tres.

OE 2: Evaluar la influencia de los cementos Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades físicas del concreto autocompactante, Ica – 2022

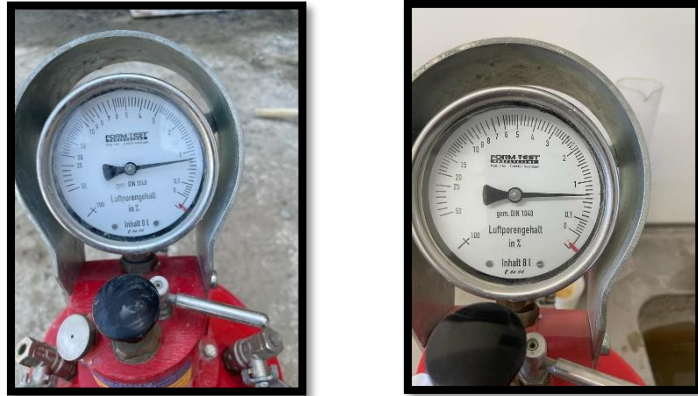
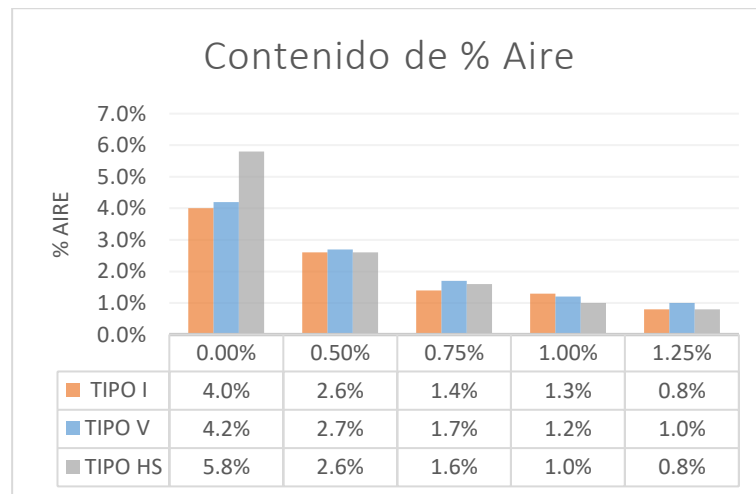


Figura 21. Ensayo de contenido de aire olla washington

Tabla 16. Contenido de aire %

% ADITIVO	Contenido de Aire %		
	TIPO I	TIPO V	TIPO HS
0.00%	4.0%	4.2%	5.8%
0.50%	2.6%	2.7%	2.6%
0.75%	1.4%	1.7%	1.6%
1.00%	1.3%	1.2%	1.0%
1.25%	0.8%	1.0%	0.8%

Grafico 2. Contenido de % Aire



Se observa el contenido de aire aumenta razón que aumenta la dosificación del aditivo superplastificante y el uso de cemento Hs tuvo las lecturas más altas y baja en el porcentaje de contenido de aire atrapado que tiene el concreto respecto al cemento tipo I y tipo V.

OE 3: Evaluar la influencia de los cementos Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades mecánicas del concreto autocompactante, Ica – 2022.



Figura 22. Ensayo de rotura de probetas

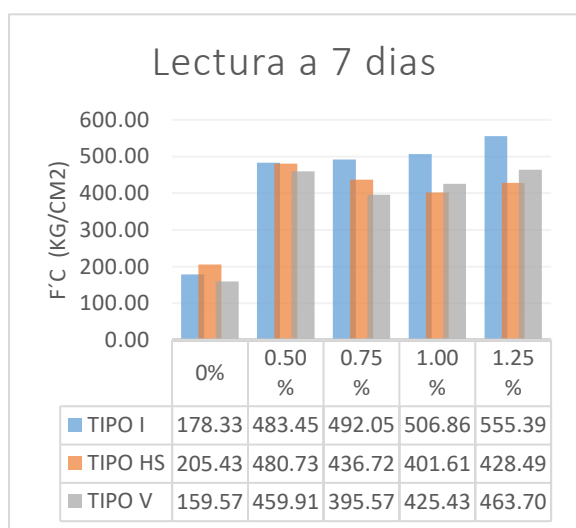


Tabla 17. Resistencias a compresión 7 días

% Aditico	Lectura promedio F'C (Kg/cm2) 7 días		
	TIPO I	TIPO HS	TIPO V
0%	178.33	205.43	159.57
0.50%	483.45	480.73	459.91
0.75%	492.05	436.72	395.57
1.00%	506.86	401.61	425.43
1.25%	555.39	428.49	463.70

Las lecturas a 7 días de resistencias a compresión con el uso de cementos tipo I tienen mejores resultados en comparación del tipo hs y tipo V.

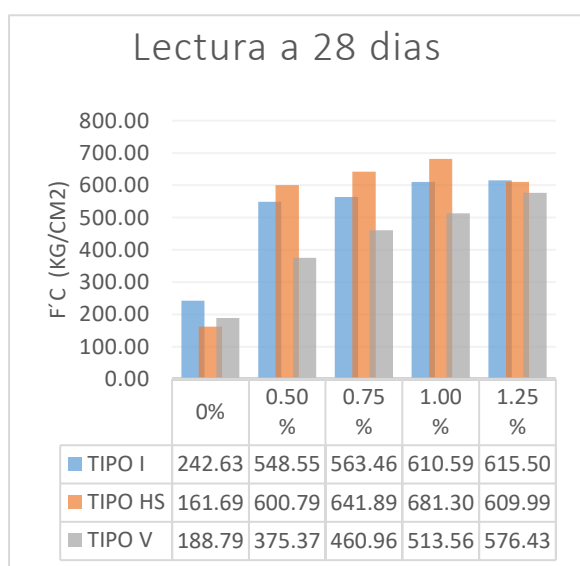


Tabla 18. Resistencias a compresión 28 días

% Aditico	Lectura promedio F'C (Kg/cm2) 28 días		
	TIPO I	TIPO HS	TIPO V
0%	441.50	479.49	309.01
0.50%	546.99	613.93	406.33
0.75%	603.63	663.41	513.52
1.00%	611.23	630.47	556.52
1.25%	609.29	636.66	574.85

Las lecturas a 28 días de resistencias a compresión con el uso de cementos tipo HS tienen mejores resultados en comparación del tipo I y tipo V.

4.1 PROPIEDADES FISICOS

4.1.1 Granulometría de los agregados finos (NTP 400.012)

$$M_f = \frac{\sum \% \text{Acum. Ret. (} 1/2 + 3/8 + N^{\circ}4 + N^{\circ}8 + N^{\circ}16 + N^{\circ}30 + N^{\circ}50 + N^{\circ}100)}{100}$$

Tabla 19. Ensayo 1 de granulometría.

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ret.Acum. (%)	% Que Pasa (%)	ASTM C33 Agregado Fino	
						Mínimo	Máximo
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
1/2"	12.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
N° 4	4.750	12.4	7.4	7.4	92.6	95	100
N° 8	2.360	19.8	11.8	19.2	80.8	80	100
N° 16	1.180	43.2	25.7	44.9	55.1	50	85
N° 30	0.600	46.2	27.5	72.4	27.6	25	60
N° 50	0.300	27.2	16.2	88.6	11.4	5	30
N° 100	0.150	13.2	7.9	96.4	3.6	0	10
N° 200	0.075		0.0	96.4	3.6	0	5
Fondo	-	6.0	3.6	100.0	0.0		
Módulo Finura				3.29		3.45	2.15

Fuente: Elaboración propia,2022

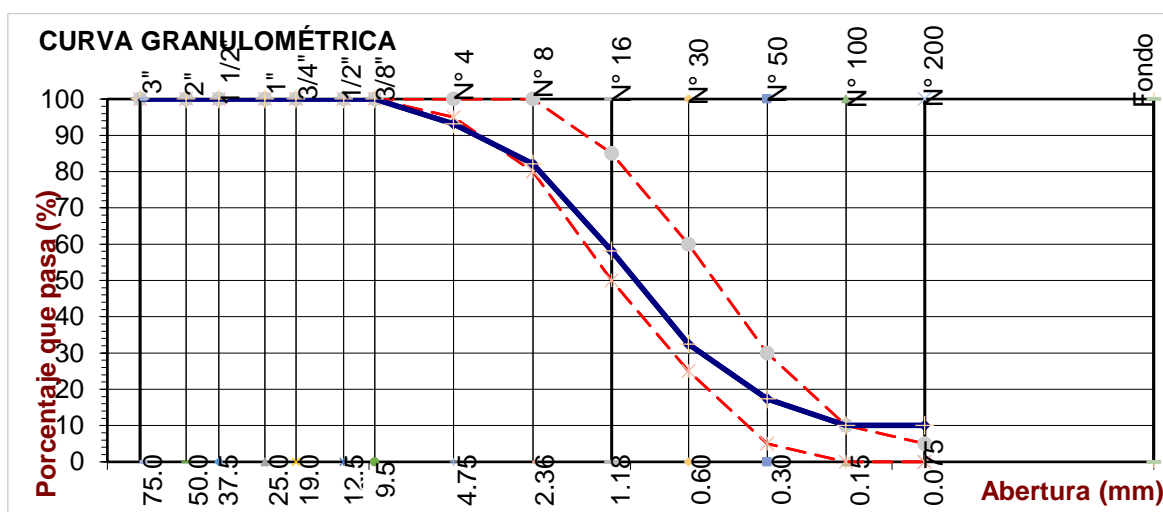


Gráfico 3. Curva granulométrica arena de cerro

Tabla 20. Ensayos 2 granulometría.

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ret.Acum. (%)	% Que Pasa (%)	ASTM C33	
						Huso 89	
						Mínimo	Máximo
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/4"	19.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
1/2"	12.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/8"	9.500	0.0	0.0	0.0	100.0	90	100
Nº 4	4.750	540.2	31.9	31.9	68.1	20	55
Nº 8	2.360	892.2	52.7	84.7	15.3	5	30
Nº 16	1.180	238.8	14.1	98.8	1.2	0	10
Nº 30	0.600	18.0	1.1	99.8	0.2	0	5
Nº 50	0.300	0.8	0.0	99.9	0.1		
Nº 100	0.150	0.4	0.0	99.9	0.1		
Nº 200	0.075	0.9	0.1	100.0	0.0		
Fondo	-	0.7	0.0	100.0	0.0		
Módulo Finura				5.15		5.85	5.00

Fuente: Elaboración propia, 2022

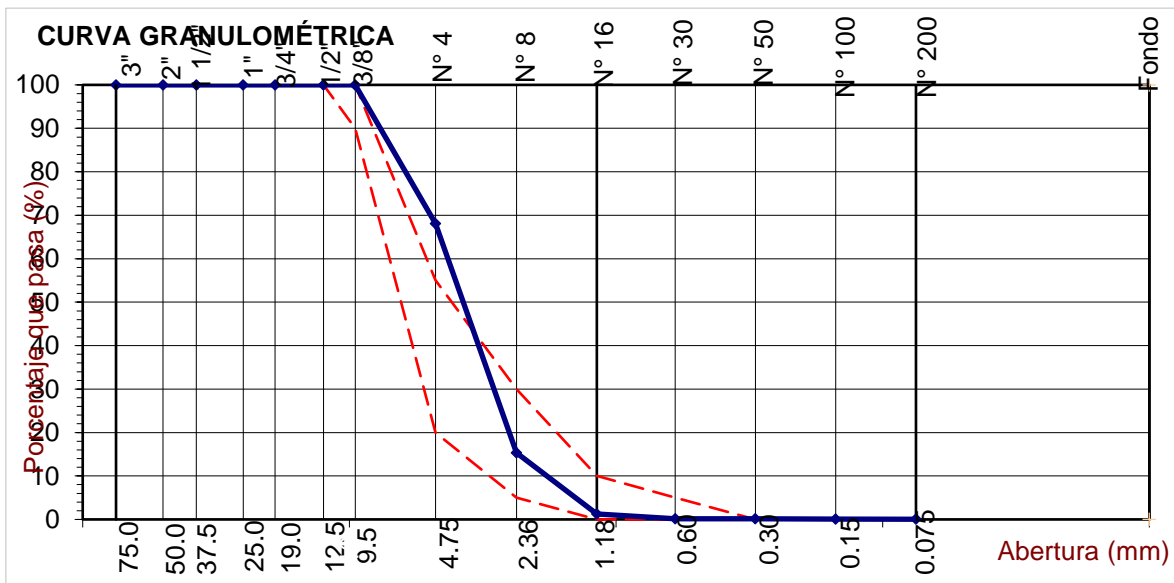


Gráfico 4. Curva granulométrica confitillo

4.1.2 Granulometría de los agregados gruesos

$$M_f = \frac{\sum \% \text{Acum. Ret. (2" + 1 1/2" + 1" + 3/4" + 1/2" + 3/8" + N°4" + N°8 + N°16)}}{100}$$

Procedencia: Cantera Aries

Tabla 21. Ensayo 1 granulometría.

Tamiz Estándar	Abert. (mm)	Peso Ret. (g)	% Retenido (%)	% Ret.Acum. (%)	% Que Pasa (%)	ASTM C33	
						Huso 7	
						Mínimo	Máximo
3"	75.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
2"	50.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
1 1/2"	37.500	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
1"	25.000	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/4"	19.000	180.4	6.1	6.1	93.9	100	100
1/2"	12.500	1168.0	39.8	46.0	54.0	90	100
3/8"	9.500	965.5	32.9	78.9	21.1	40	70
N° 4	4.750	608.9	20.8	99.6	0.4	0	15
N° 8	2.360	2.1	0.1	99.7	0.3	0	5
N° 16	1.180	0.0	0.0	99.7	0.3		
N° 30	0.600	0.0	0.0	99.7	0.3		
N° 50	0.300	0.0	0.0	99.7	0.3		
N° 100	0.150	0.0	0.0	99.7	0.3		
N° 200	0.075	7.9	0.3	100.0	0.0		
Fondo	-	0.8	0.0	100.0	0.0		
Módulo Finura				6.83		6.60	6.10

Fuente: Elaboración propia, 2022

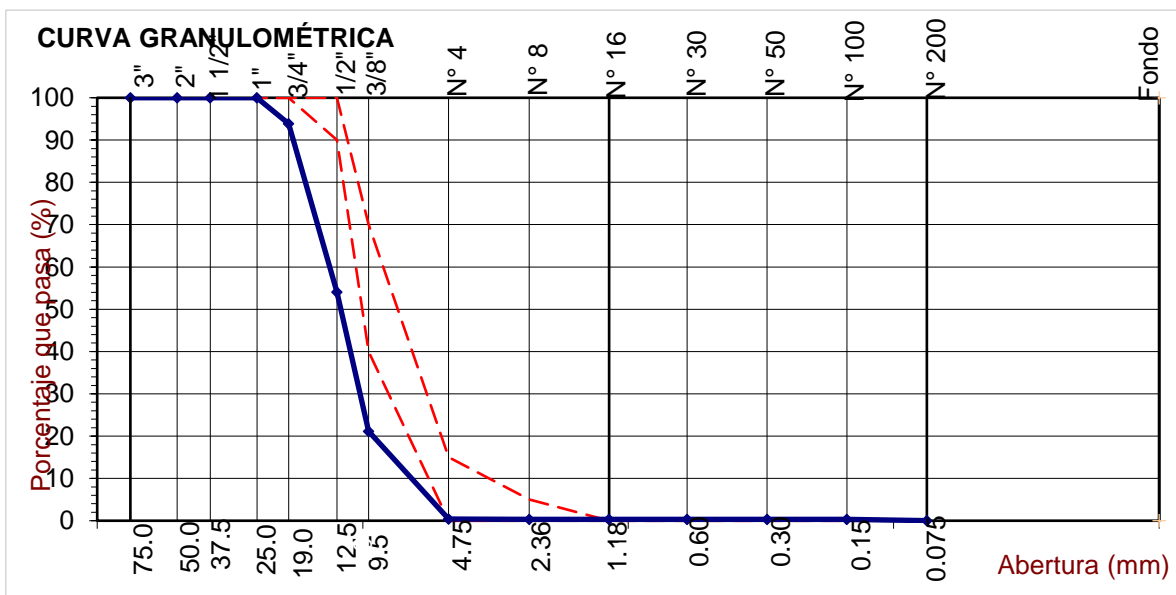


Gráfico 5. Curva granulométrica agregado piedra chancada de 1/4

Tabla 22. Huso granulométrico según norma ASTM C-56

Huso Granulométrico

Tamiz	Apertura	Límite Inferior	Limite
Pulgadas	mm	Inferior (%)	Superior (%)
1 ½	37.5	100	100
1	24.5	100	90
¾	19.05	85	40
½	12.5	40	10
3/8	9.525	15	0
Nº 4	4.76	5	0

Fuente : Norma Astm c-56

4.1.3 Peso específico y absorción agregado grueso (NTP 400.021)

Tabla 23. Peso específico y absorción agregado fino

ENSAYO			E1	E2
A	Peso material SSS (Al aire)	[g]	510.2	500.3
B	Peso frasco con agua	[g]	638.1	638.2
C	Peso frasco con agua + (A)	[g]	1148.3	1138.5
D	Peso del frasco con agua y material	[g]	971.9	954.1
E	Vol de masa + vol de vacío = [C-D]	[cm³]	176.4	184.4
F	Peso de material seco al horno	[g]	501.1	494.9
RESULTADOS			R1	R2
Individual	PE (Base seca)		2.84 g/cm³	2.68 g/cm³
	PE (SSS)		2.89 g/cm³	2.71 g/cm³
	% de absorción		1.8 %	1.1 %
promedio	PE (Base seca)		2.76 g/cm³	
	PE (SSS)		2.80 g/cm³	
	% de absorción		1.5 %	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. específico y absorción agregado grueso

ENSAYO			E1	E2
A	Peso material SSS (Al aire)	[g]	2312.6	1870.4
B	Peso material SSS + canastilla (Sumergido)	[g]	2129.9	1998.7
C	Peso de canastilla (Sumergido)	[g]	944.3	844.0
D	Peso material SSS (Sumergido) = [B-C]	[g]	1185.6	1154.7
E	Vol. de masa + vol de vacíos = [A-D]	[cm ³]	1127	715.7
F	Peso del material seco en horno	[g]	2292.5	1860.9
RESULTADOS			R1	R2
Individual	PE (Base seca)		2.03 g/cm ³	2.60 g/cm ³
	PE (SSS)		2.05 g/cm ³	2.61 g/cm ³
	% de absorción		0.9 %	0.5 %
promedio	PE (Base seca)		2.32 g/cm ³	
	PE (SSS)		2.33 g/cm ³	
	% de absorción		0.7 %	

Fuente: Elaboración propia,

4.1.4 Peso unitario de agregado fino

Tabla 25. Ensayo 1 peso unitario agregado fino

PESO UNITARIO AGREGADO FINO

MUESTRA	Identificación de la Muestra:	Arena Zarandeada					
	Proveedor de la muestra:	Aries					
	Procedencia / cantera:	Tinguiña					
	Proceso:						
ENSAYO			1	2	1	2	
	Peso de material + recipiente	[kg]	7.39	7.40	7.84	7.86	
	Peso Recipiente	[kg]	2.66	2.66	2.66	2.66	
	Peso de neto del material	[kg]	4.7	4.7	5.18	5.196	
	Volumen del recipiente	[m ³]	0.0029597	0.0029597	0.0029597	0.0029597	
RESULTADOS	Peso Unitario	(kg/m ³)	Indiv.	1599.15	1600.50	1750.18	1755.58
			Promedio	1600		1753	

Fuente: Elaboración propia,

Tabla 26. Ensayo 2 peso unitario agregado fino.

PESO UNITARIO AGREGADO FINO							
<u>MUESTRA</u>	Identificación de la Muestra:			Confitillo			
	Proveedor de la muestra:			Aries			
	Procedencia / cantera:			Tinguiña			
	Proceso:						
<u>ENSAYO</u>				1	2	1	2
	Peso de material + recipiente	[kg]		6.86	6.88	7.13	7.11
	Peso Recipiente	[kg]		2.66	2.66	2.66	2.66
	Peso de neto del material	[kg]		4.2	4.2	4.466	4.45
	Volumen del recipiente	[m ³]		0.0029597	0.0029597	0.0029597	0.0029597
<u>RESULTADOS</u>	Peso	(kg/m3)	Indiv.	1419.40	1424.13	1508.94	1503.53
	Unitario		Promedio	1422		1506	

Fuente: Elaboración propia,

Tabla 27. Ensayo 3 peso unitario agregado grueso.

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO							
<u>MUESTRA</u>	Identificación de la Muestra:			Ripio 3/8			
	Proveedor de la muestra:			Aries			
	Procedencia / cantera:			Tinguiña			
	Proceso:						
<u>ENSAYO</u>				1	2	1	2
	Peso de material + recipiente	[kg]		6.88	6.90	7.18	7.23
	Peso Recipiente	[kg]		2.66	2.66	2.66	2.66
	Peso de neto del material	[kg]		4.2	4.2	4.519	4.574
	Volumen del recipiente	[m ³]		0.0029597	0.0029597	0.0029597	0.0029597
<u>RESULTADOS</u>	Peso	(kg/m3)	Indiv.	1425.82	1433.59	1526.84	1545.43
	Unitario		Promedio	1430		1536	

Fuente: Elaboración propia

4.1.5 Contenido de humedad y % que pasa el tamiz 200

PROYECTO: Propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante utilizando cemento Tipo I, tipo HS y tipo V, Ica – 2022

UBICACIÓN: Ica - Los aquijes

Tabla 28. Contenido de humedad y pasante malla 200

FECHA	DESCRIPCIÓN DEL AGREGADO	Peso muestra húmeda (g)	Peso muestra seca (g)	Peso Agua (g)	Peso muestra seca lavada (g)	Peso perdido por lavado (g)	Contenido de humedad (%)	% de finos que pasan el tamiz N° 200 (%)
28/01/2022	Arena	853.8	845.6	8.2	804.3	41.3	1.0	4.9
28/01/2022	Arena	611.5	604.4	7.1	567.8	36.6	1.2	6.1

Fuente: Elaboración propia,

4.1.6 Propiedades fisicoquímicos de agua y agregados

6.1.5.1 Físicoquímico de agua

Tabla 29. Físicoquímico de agua

Parametros	Reporte en und de PH	Reporte en p.p.m	Reporte en % p/v	Metodo
Potencial de hidrogeno (PH)	7.2	-	-	Conductimetro
contenido de cloruros	-	128.22	0.0128	V.Precipitación
contenido de sulfatos	-	221.3	0.0221	G.Precipitación
contenido de sales solubles totales	-	720.4	0.072	G.Volatización
Bicarbonato (HCO ₃)	-	81	0.0081	V.Neutralización
Material orgánica	-	1.8	0.0001	Oxi-Red
Sólidos en suspensión	-	460	0.046	G.Filtración

Fuente: Elaboración propia,

6.1.5.2 Físicoquímico de agregados fino

Tabla 30. Físicoquímico de agregados fino (arena)

Parametros	Reporte en und de PH	Reporte en p.p.m	Reporte en % p/p	Metodo
Potencial de hidrogeno (PH)	7.1	-	-	Conductimetro
contenido de cloruros (NTP 400.042)	-	33.35	0.0033	V.Precipitación
contenido de sulfatos (NTP 400.042)	-	38.2	0.0038	G.Precipitación
contenido de sales solubles totales (ASTM 339.152)	-	176.4	0.0156	G.Volatización
Carbonato (CO ₃)	-	110	0.011	V.Neutralización
Material orgánica	-	1.85	0.0018	Oxi-Red

Fuente: Elaboración propia,

Tabla 31. Valor Azul Metileno (ASTM C142)

Muestra	Valor Azul Metileno (mg/g) (ASTM C142)
Cantera Aries	5

Fuente: Elaboración propia,

Tabla 32. Ensayos de terrenos Arcilla y Partículas desmenuzadas (ASTM D2419)

Parametros	Peso de la Maestra	Reportes p.p.m	Reporte en % p/p	Metodo
Ensayos de terrenos Arcilla y Partículas desmenuzadas (ASTM D2419)	200	128.7	0.0128	4.70-9.5 mm(Nº4)

Fuente: Elaboración propia,

Tabla 33. % de Carbón y Lignito

Muestra Agregado Grueso	Peso de la Muestra	Peso del Filtro	Peso Filtro +partículas decant seco	Peso de partículas descartadas	% de Carbón y Lignito
A	200	72	72.32	0.3	0.15
B	200	72	72.35	0.35	0.17
Promedio	-	-	-	-	0.235

Fuente: Elaboración propia,

6.1.5.3 Físicoquímico de agregados grueso

Tabla 34. Físicoquímico de agregados grueso

Parametros	Reporte en und de PH	Reporte en p.p.m	Reporte en % p/p	Metodo
Potencial de hidrogeno (PH)	6.8	-	-	Conductimetro
contenido de cloruros (NTP 400.042)	-	38.4	0.0038	V.Precipitación
contenido de sulfatos (NTP 400.042)	-	41.2	0.0041	G.Precipitación
contenido de sales solubles totales (ASTM 339.152)	-	161	0.0161	G.Volatización
Carbonato (CO ₃)	-	85	0.0085	V.Neutralización
Material orgánica	-	1.4	0.0001	Oxi-Red

Fuente: Elaboración propia,

Tabla 35. Valor Azul Metileno (ASTM C142)

Muestra	Valor Azul Metileno (mg/g) (ASTM C142)
Cantera Aries	6

Fuente: Elaboración propia,

Tabla 36. Ensayos de terrenos Arcilla y Partículas desmenuzadas (ASTM D2419)

Parametros	Peso de la Muestra	Reportes p.p.m	Reporte en % p/p	Método
Ensayos de terrenos Arcilla y Partículas desmenuzadas (ASTM D2419)	200	128.7	0.0128	4.70-9.5 mm(N°4)

Fuente: Elaboración propia,

Tabla 37. % de Carbón y Lignito

Muestra Agregado Grueso	Peso de la Muestra	Peso del Filtro	Peso Filtro +particulas decant seco	Peso de particulas descartadas	% de Carbón y Lignito
A	200	72	72.6	0.6	0.6
B	200	72	72.6	0.6	0.6
Promedio	-	-	-		0.6

Fuente: Elaboración propia

4.1.7 Propiedades físicos del concreto en estado fresco

Tabla 38. Ensayo de reverimiento

Condiciones y Características del Concreto Fresco							
TIPO DE CEMENTO	% ADITIVO	SLUMP (asentamiento)	SLUMP FLOW	T50	T.CONCRETO °C	T.AMBIENTE °C	% AIRA
TIPO I	0.00%	0.00	-	-	25.9	25.4	4.0
	0.50%	6.5 cm	-	-	28.7	25.4	2.6
	0.75%	27.1 cm	73.5 cm	9.58 seg	28.5	22.6	1.4
	1.00%	27.4 cm	75 cm	4.6 seg	28.6	25.7	1.3
	1.25%	27.8 cm	75.5 cm	8.95 seg	28.4	27	0.8
TIPO HS	0.00%	0.00	-	-	26.2	25.7	5.8
	0.50%	4.5cm	-	-	29.5	22.6	2.6
	0.75%	23.9	49.8 cm	15.51 seg	33.2	29.5	1.6
	1.00%	24.6	67.5 cm	7.85 seg	31	28.5	1.0
	1.25%	28.2	77 cm	8.75 seg	28.7	24	0.8
TIPO V	0.00%	0.00	-	-	28.5	25.3	4.2
	0.50%	4cm	-	-	25.5	31.3	2.7
	0.75%	26.4	75cm	7.3seg	30.2	28.5	1.7
	1.00%	27.6	76.5 cm	9.42 seg	28.5	26.7	1.2
	1.25%	28.4	76.5 cm	7.35 seg	30.5	26.4	1.0

Fuente: Elaboración propia

4.2 PROPIEDADES MECANICOS

6.3.1 DISEÑO DE MEZCLAS

PROYECTO: Propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante utilizando cemento Tipo I, tipo HS y tipo V, Ica – 2022

UBICACIÓN: Ica - Los aquijes

- Concreto $F'c=35\text{MPa}$: DISEÑO CEMENTO TIPO I

Tabla 39. Diseño con cemento tipo I

MATERIAL	UNID	ADITIVO PASTIFICANTE %				
		PATRON (0 %)	0.50%	0.75%	1.00%	1.25%
RIPIO DE 3/8"	kg	525.000	525.000	525.000	525.000	525.000
CONFITILLO (5-10)	kg	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
ARENA (0-4)	kg	940.000	940.000	940.000	940.000	940.000
AGUA	kg	189.000	189.000	189.000	182.500	182.500
CEMENTO PORTLAND T-I	kg	525.000	525.000	525.000	525.000	525.000
Viscocrete SC-50	kg	0.000	2.620	3.940	5.250	6.560

Fuente: Elaboración propia,

- Concreto $F'c=35\text{MPa}$: DISEÑO CEMENTO TIPO HS

Tabla 40. Diseño con cemento tipo Hs

MATERIAL	UNID	ADITIVO PASTIFICANTE %				
		PATRON (0 %)	0.50%	0.75%	1.00%	1.25%
RIPIO DE 3/8"	kg	525.000	525.000	525.000	525.000	525.000
CONFITILLO (5-10)	kg	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
ARENA (0-4)	kg	940.000	940.000	940.000	940.000	940.000
AGUA	kg	189.000	189.000	189.000	182.500	182.500
CEMENTO TIPO - HS	kg	525.000	525.000	525.000	525.000	525.000
Viscocrete SC-50	kg	0.000	2.620	3.940	5.250	6.560

Fuente: Elaboración propia,

➤ Concreto $F'c=35\text{MPa}$: DISEÑO CEMENTO TIPO V

Tabla 41. Diseño con cemento tipo V

MATERIAL	UNID	ADITIVO PASTIFICANTE %				
		PATRON (0 %)	0.50%	0.75%	1.00%	1.25%
RIPIO DE 3/8"	kg	525.000	525.000	525.000	525.000	525.000
CONFITILLO (5-10)	kg	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
ARENA (0-4)	kg	940.000	940.000	940.000	940.000	940.000
AGUA	kg	189.000	189.000	189.000	182.500	182.500
CEMENTO TIPO V	kg	525.000	525.000	525.000	525.000	525.000
Viscocrete SC-50	kg	0.000	2.620	3.940	5.250	6.560

Fuente: Elaboración propia

6.3.2 Ensayos Mecánicas:

En base a los ensayos de laboratorio, el resumen de las propiedades mecánicas del concreto para los diseños patrón y con aditivo, así como la cantidad de cemento por volumen

6.3.2.1 Concreto $f_c=35\text{MPa}$: DISEÑO CEMENTO TIPO I

Tabla 42. Lectura de ensayo a la compresión a 7 días (cemento tipo I)

MUESTRA % ADITIVO	Fecha de Muestreo (dd/mm/aa)	Fecha de Rotura (dd/mm/aa)	Edad (días)	Ø 1 Diametro (cm)	Ø 2 Diametro (cm)	Ø Prom Diametro (cm)	H 1 Altura (cm)	H 2 Altura (cm)	H PROM Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Peso (kg)	Lectura Dial (KN)	Lectura F°C (Kg/cm ²)	Lectura promedio F°C (Kg/cm ²)	Tipo de rotura (NTP 339.034)
0%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.49	140.50	175.42	178.33	2
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.64	148.50	185.41		2
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.51	139.50	174.17		2
0.50%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.94	389.50	486.31	483.45	5
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.84	390.50	487.55		5
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.90	381.64	476.49		5
0.75%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	4.03	397.50	496.29	492.05	4
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.75	389.40	486.18		4
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	4.07	395.40	493.67		4
1.00%	03/02/2022	10/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.69	401.50	501.29	506.86	4
	03/02/2022	10/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.97	409.50	511.28		4
	03/02/2022	10/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.96	406.89	508.02		4
1.25%	05/02/2022	12/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	4.05	442.90	552.98	555.39	4
	05/02/2022	12/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	4.05	444.89	555.46		4
	05/02/2022	12/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.97	446.71	557.74		4

Fuente: Elaboración propia,

Tabla 43. Lectura de ensayo a la compresión a 28 días (cemento tipo I)

MUESTRA % ADITIVO	Fecha de Muestreo (dd/mm/aa)	Fecha de Rotura (dd/mm/aa)	Edad (días)	Ø 1 Diametro (cm)	Ø 2 Diametro (cm)	Ø Prom Diametro (cm)	H 1 Altura (cm)	H 2 Altura (cm)	H PROM Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Peso (kg)	Lectura Dial (KN)	Lectura F°C (Kg/cm ²)	Lectura promedio F°C (Kg/cm ²)	Tipo de rotura (NTP 339.034)
0%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.16	10.20	10.18	20.43	20.35	20.39	81.34	1658.58	3.69	185.30	232.29	242.63	5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.12	10.08	10.10	20.45	20.40	20.43	80.13	1636.86	3.60	228.30	290.54		5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.05	10.05	10.05	20.37	20.22	20.29	79.32	1609.75	3.43	159.50	205.05		2
0.50%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.13	10.18	10.15	20.51	20.56	20.54	80.99	1663.16	3.94	581.89	732.68	548.55	1
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.23	10.07	10.15	20.51	20.48	20.49	80.89	1657.51	3.84	306.80	386.76		5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.14	10.08	10.11	20.38	20.41	20.40	80.25	1636.61	3.90	414.10	526.22		5
0.75%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.24	10.13	10.19	20.41	20.52	20.46	81.49	1667.54	4.03	454.70	568.99	563.46	2
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.15	10.20	10.18	20.30	20.54	20.42	81.31	1660.53	3.75	435.20	545.77		1
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.21	10.28	10.24	20.84	20.62	20.73	82.41	1708.43	4.07	465.20	575.62		5
1.00%	03/02/2022	03/03/2022	28	10.20	10.20	10.20	20.06	20.11	20.09	81.71	1641.28	3.69	476.80	595.01	610.59	1
	03/02/2022	03/03/2022	28	10.12	10.08	10.10	20.45	20.55	20.50	80.11	1642.27	3.97	503.00	640.26		2
	03/02/2022	03/03/2022	28	10.15	10.13	10.14	20.15	20.15	20.15	80.69	1626.08	3.96	472.00	596.48		1
1.25%	05/02/2022	05/03/2022	28	10.12	10.21	10.17	20.35	20.27	20.31	81.15	1648.18	4.05	472.90	594.22	615.50	1
	05/02/2022	05/03/2022	28	10.29	10.19	10.24	20.07	20.31	20.19	82.35	1662.79	4.05	519.30	643.00		1
	05/02/2022	05/03/2022	28	10.06	10.27	10.17	20.37	20.42	20.39	81.15	1654.71	3.97	484.90	609.29		1

Fuente: Elaboración propia,

Grafico 6. Resistencia a la compresión 7 días

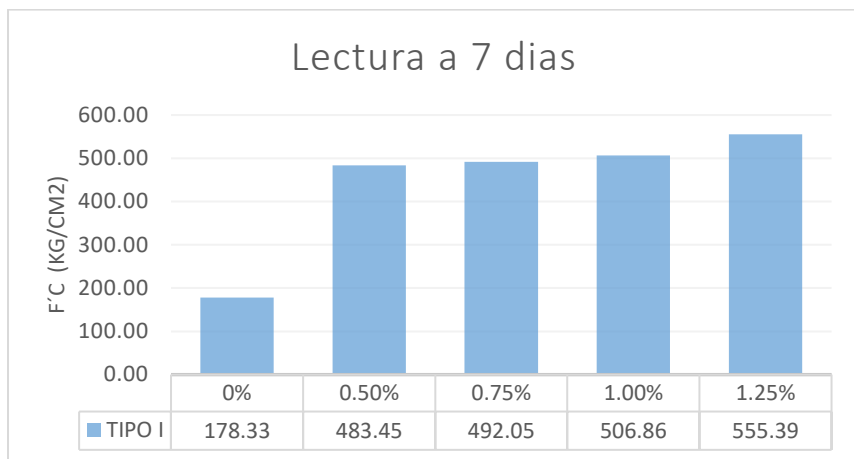


Grafico 7. Resistencia a la compresión 28 días

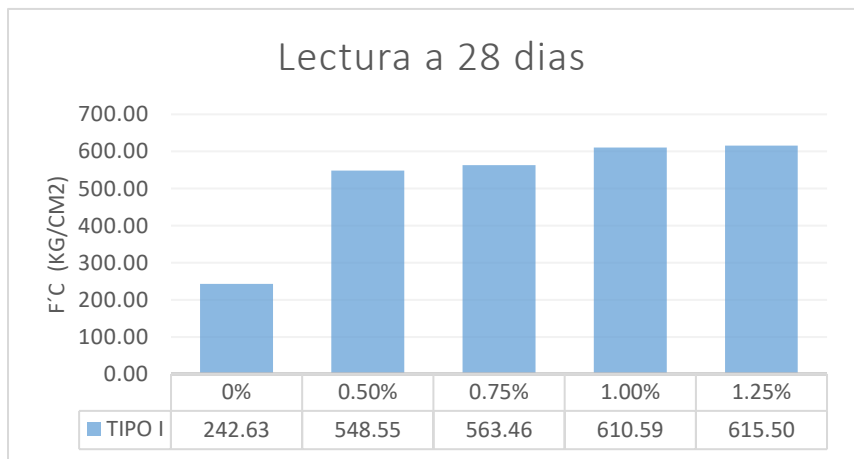


Tabla 44. Promedio de lectura F'c Ensayo a 7 día

%Aditico	TIPO I	TIPO HS	TIPO V
0%	50.95	58.69	45.59
0.50%	138.13	137.35	131.40
0.75%	140.59	124.78	113.02
1.00%	144.82	114.75	121.55
1.25%	158.68	122.42	132.48

Tabla 45. Promedio de lectura F'c Ensayo a 28 día

% Aditico	TIPO I	TIPO HS	TIPO V
0%	69.32	46.20	53.94
0.50%	156.73	171.65	107.25
0.75%	160.99	183.40	131.70
1.00%	174.45	194.66	146.73
1.25%	175.86	174.28	164.70

6.3.2.2 Concreto $F'c=35MPa$: DISEÑO CEMENTO TIPO HS

Tabla 46. Lectura de ensayo a la compresión a 7 días (cemento tipo Hs)

MUESTRA % ADITIVO	Fecha de Muestreo (dd/mm/aa)	Fecha de Rotura (dd/mm/aa)	Edad (días)	Ø 1 Diámetro (cm)	Ø 2 Diámetro (cm)	Ø Prom Diámetro (cm)	H 1 Altura (cm)	H 2 Altura (cm)	H PROM Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Peso (kg)	Lectura Dial (KN)	Lectura F' C (Kg/cm ²)	Lectura promedio F' C (Kg/cm ²)	Tipo de rotura (NTP 339.034)
0%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.49	166.70	208.13	205.43	2
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.64	164.50	205.38		2
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.51	162.40	202.76		2
0.50%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.94	384.20	479.69	480.73	5
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.84	386.14	482.11		5
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.90	384.75	480.38		5
0.75%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	4.03	349.67	436.58	436.72	4
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.75	349.28	436.09		4
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	4.07	350.40	437.49		4
1.00%	03/02/2022	10/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.69	321.80	401.78	401.61	4
	03/02/2022	10/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.97	324.60	405.28		4
	03/02/2022	10/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.96	318.60	397.78		4
1.25%	05/02/2022	12/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	4.05	342.61	427.76	428.49	4
	05/02/2022	12/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	4.05	345.12	430.90		4
	05/02/2022	12/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.97	341.84	426.80		4

Fuente: Elaboración propia,

Tabla 47. Lectura de ensayo a la compresión a 28 días (cemento tipo Hs)

MUESTRA % ADITIVO	Fecha de Muestreo (dd/mm/aa)	Fecha de Rotura (dd/mm/aa)	Edad (días)	Ø 1 Diametro (cm)	Ø 2 Diametro (cm)	Ø Prom Diametro (cm)	H 1 Altura (cm)	H 2 Altura (cm)	H PROM Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Peso (kg)	Lectura Dial (KN)	Lectura F´C (Kg/cm ²)	Lectura promedio F´C (Kg/cm ²)	Tipo de rotura (NTP 339.034)
0%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.10	10.07	10.08	20.18	20.16	20.17	79.84	1610.39	3.45	83.30	106.39	161.69	5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.10	10.13	10.12	20.39	20.37	20.38	80.38	1638.07	3.60	143.50	182.05		5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.25	10.36	10.30	20.50	20.50	20.50	83.39	1709.36	3.73	160.80	196.64		5
0.50%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.11	10.22	10.16	20.61	20.61	20.61	81.11	1671.58	3.95	496.70	624.43	600.79	5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.20	10.19	10.20	20.75	20.76	20.75	81.64	1694.25	3.96	494.30	617.40		5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.09	10.16	10.13	20.37	20.33	20.35	80.52	1638.41	3.83	442.60	560.55		1
0.75%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.20	10.20	10.20	20.28	20.24	20.26	81.71	1655.17	3.64	512.00	638.94	641.89	1
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.20	10.20	10.20	20.52	20.42	20.47	81.71	1672.70	3.64	514.70	642.31		2
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.20	10.20	10.20	20.16	20.16	20.16	81.71	1647.33	3.65	516.40	644.43		5
1.00%	03/02/2022	03/03/2022	28	10.15	10.20	10.18	20.53	20.48	20.51	81.31	1667.36	3.81	565.70	709.43	681.30	5
	03/02/2022	03/03/2022	28	10.09	10.26	10.18	20.38	20.38	20.38	81.35	1657.60	3.79	507.70	636.38		5
	03/02/2022	03/03/2022	28	10.20	10.20	10.20	20.16	20.16	20.16	81.71	1647.33	3.80	559.40	698.09		5
1.25%	05/02/2022	05/03/2022	28	10.21	10.20	10.21	20.25	20.17	20.21	81.79	1653.08	3.76	441.80	550.79	609.99	5
	05/02/2022	05/03/2022	28	10.09	10.24	10.16	20.56	20.46	20.51	81.15	1664.04	4.07	511.30	642.53		2
	05/02/2022	05/03/2022	28	10.26	10.29	10.27	20.46	20.40	20.43	82.90	1693.74	3.96	517.60	636.66		2

Fuente: Elaboración propia,

Grafico 8. Resistencia a la compresión 7 días

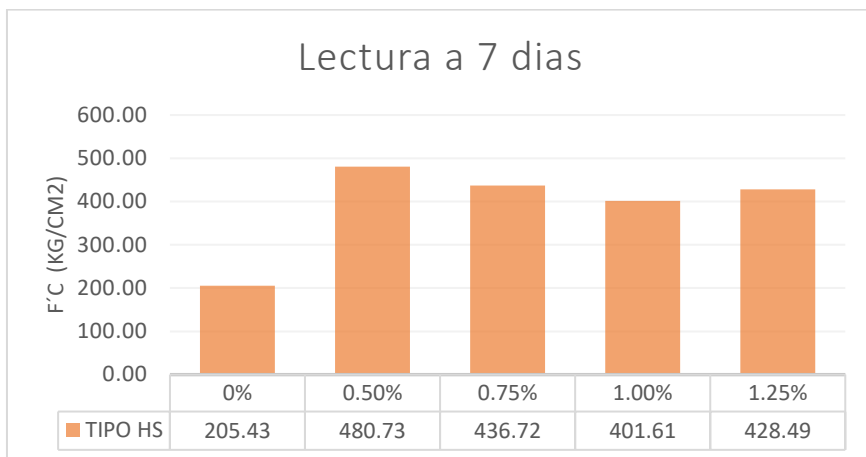


Grafico 9. Resistencia a la compresión 28 días

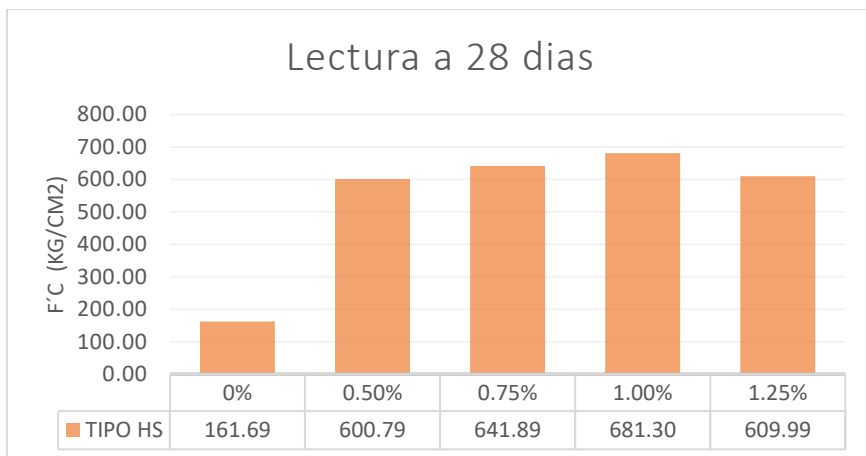


Tabla 48. Promedio de lectura F'c Ensayo a 7 día

%Aditico	TIPO I	TIPO HS	TIPO V
0%	50.95	58.69	45.59
0.50%	138.13	137.35	131.40
0.75%	140.59	124.78	113.02
1.00%	144.82	114.75	121.55
1.25%	158.68	122.42	132.48

Tabla 49. Promedio de lectura F'c Ensayo a 28 día

% Aditico	TIPO I	TIPO HS	TIPO V
0%	69.32	46.20	53.94
0.50%	156.73	171.65	107.25
0.75%	160.99	183.40	131.70
1.00%	174.45	194.66	146.73
1.25%	175.86	174.28	164.70

6.3.2.3 Concreto $F'c=35MPa$: DISEÑO CEMENTO TIPO V

Tabla 50. Lectura de ensayo a la compresión a 7 días (cemento tipo V)

MUESTRA % ADITIVO	Fecha de Muestreo (dd/mm/aa)	Fecha de Rotura (dd/mm/aa)	Edad (días)	Ø 1 Diametro (cm)	Ø 2 Diametro (cm)	Ø Prom Diametro (cm)	H 1 Altura (cm)	H 2 Altura (cm)	H PROM Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Peso (kg)	Lectura Dial (KN)	Lectura F'C (Kg/cm ²)	Lectura promedio F'C (Kg/cm ²)	Tipo de rotura (NTP 339.034)
0%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.701	128.54	160.49	159.57	2
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.756	127.90	159.69		2
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.734	126.97	158.53		2
0.50%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.865	385.40	481.19	459.91	5
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.867	364.87	455.55		5
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.912	354.80	442.98		5
0.75%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.985	314.20	392.29	395.57	4
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.962	325.40	406.27		4
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.949	310.89	388.16		4
1.00%	03/02/2022	10/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.945	347.50	433.87	425.43	4
	03/02/2022	10/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.941	336.89	420.62		4
	03/02/2022	10/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.925	337.84	421.81		4
1.25%	05/02/2022	12/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.997	369.80	461.71	463.70	4
	05/02/2022	12/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.985	374.50	467.58		4
	05/02/2022	12/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.989	369.87	461.80		4

Fuente: Elaboración propia,

Tabla 51. Lectura de ensayo a la compresión a 28 días (cemento tipo V)

MUESTRA % ADITIVO	Fecha de Muestreo (dd/mm/aa)	Fecha de Rotura (dd/mm/aa)	Edad (días)	Ø 1 Diámetro (cm)	Ø 2 Diámetro (cm)	Ø Prom Diámetro (cm)	H 1 Altura (cm)	H 2 Altura (cm)	H PROM Altura (cm)	Área (cm ²)	Volumen (cm ³)	Peso (kg)	Lectura Dial (KN)	Lectura F´C (Kg/cm ²)	Lectura promedio F´C (Kg/cm ²)	Tipo de rotura (NTP 339.034)
0%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.12	10.10	10.11	20.41	20.45	20.43	80.28	1639.94	3.707	190.40	241.85	188.79	2
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.18	10.21	10.20	20.48	20.49	20.48	81.64	1672.37	3.798	138.10	172.49		5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.16	10.12	10.14	20.46	20.46	20.46	80.69	1651.01	3.727	120.30	152.03		5
0.50%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.08	10.07	10.07	20.42	20.55	20.48	79.68	1632.14	3.866	301.80	386.22	375.37	2
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.19	10.13	10.16	20.44	20.43	20.43	81.10	1657.06	3.913	309.20	388.79		1
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.37	10.26	10.31	20.65	20.68	20.66	83.56	1726.51	3.966	287.70	351.10		5
0.75%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.15	10.15	10.15	20.24	20.25	20.25	80.95	1638.78	3.648	317.30	399.72	460.96	2
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.03	10.20	10.11	20.54	20.34	20.44	80.35	1642.57	3.962	368.90	468.18		5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.12	10.20	10.16	20.37	20.24	20.31	81.07	1646.31	3.949	409.40	514.98		1
1.00%	03/02/2022	03/03/2022	28	10.21	10.25	10.23	20.23	20.32	20.27	82.16	1665.75	3.949	409.50	508.23	513.56	1
	03/02/2022	03/03/2022	28	10.20	10.16	10.18	20.43	20.38	20.40	81.38	1660.49	3.925	412.90	517.35		5
	03/02/2022	03/03/2022	28	10.15	10.15	10.15	20.08	20.08	20.08	80.95	1625.39	3.984	408.90	515.11		5
1.25%	05/02/2022	05/03/2022	28	10.19	10.17	10.18	20.31	20.32	20.31	81.35	1652.64	3.992	467.80	586.36	576.43	5
	05/02/2022	05/03/2022	28	10.15	10.14	10.15	20.14	20.18	20.16	80.88	1630.58	3.986	450.60	568.09		5
	05/02/2022	05/03/2022	28	10.09	10.12	10.11	20.04	20.10	20.07	80.20	1609.57	3.987	452.10	574.85		

Fuente: Elaboración propia,

Grafico 10. Resistencia a la compresión 7 días

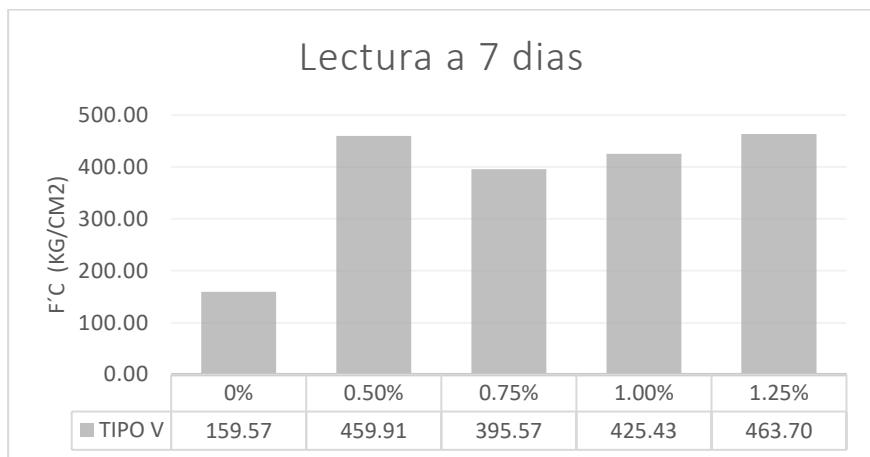


Grafico 11. Resistencia a la compresión 28 días

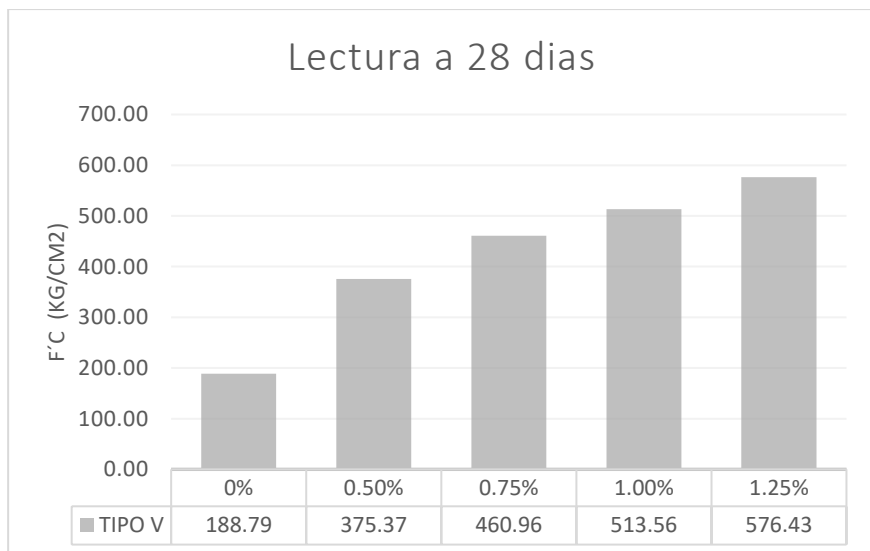


Tabla 52. Promedio de lectura F'c Ensayo a 7 día

%Aditico	TIPO I	TIPO HS	TIPO V
0%	50.95	58.69	45.59
0.50%	138.13	137.35	131.40
0.75%	140.59	124.78	113.02
1.00%	144.82	114.75	121.55
1.25%	158.68	122.42	132.48

Tabla 53. Promedio de lectura F'c Ensayo a 28 día

% Aditico	TIPO I	TIPO HS	TIPO V
0%	69.32	46.20	53.94
0.50%	156.73	171.65	107.25
0.75%	160.99	183.40	131.70
1.00%	174.45	194.66	146.73
1.25%	175.86	174.28	164.70

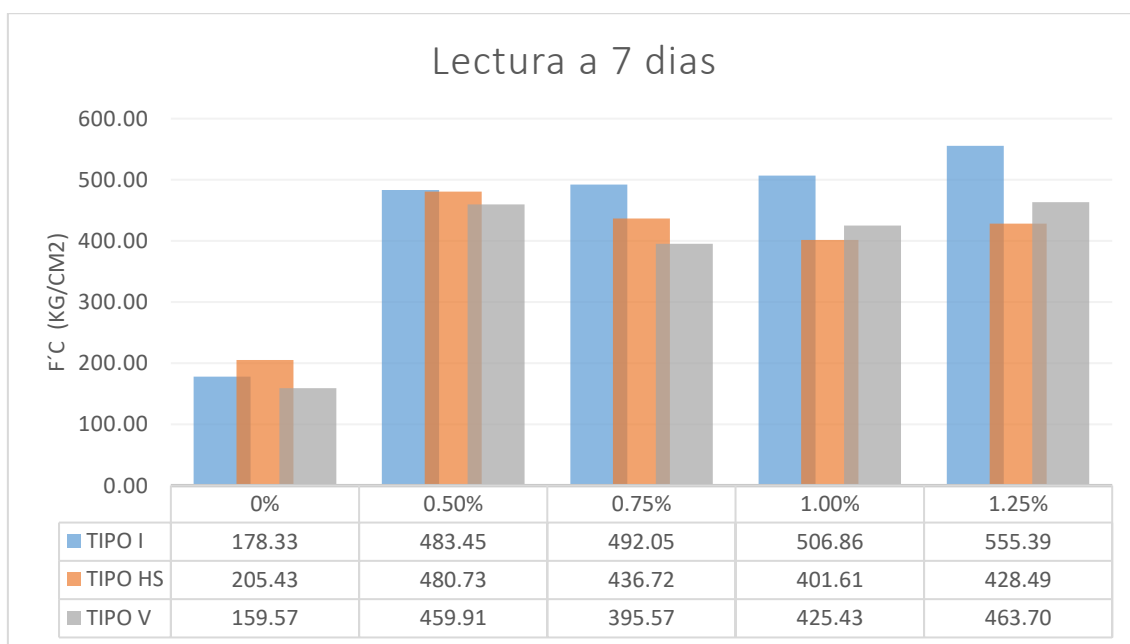
Resumen de ensayos

Tabla 54. Resumen de promedio de lectura F'c Ensayo a 7 día (cemento tipo I, Hs y V)

% Aditico	Lectura promedio F'c (Kg/cm2) 7 dias		
	TIPO I	TIPO HS	TIPO V
0%	178.33	205.43	159.57
0.50%	483.45	480.73	459.91
0.75%	492.05	436.72	395.57
1.00%	506.86	401.61	425.43
1.25%	555.39	428.49	463.70

Fuente: Elaboración propia,

Grafico 12. Comparativo de resistencia a la compresión 7 días



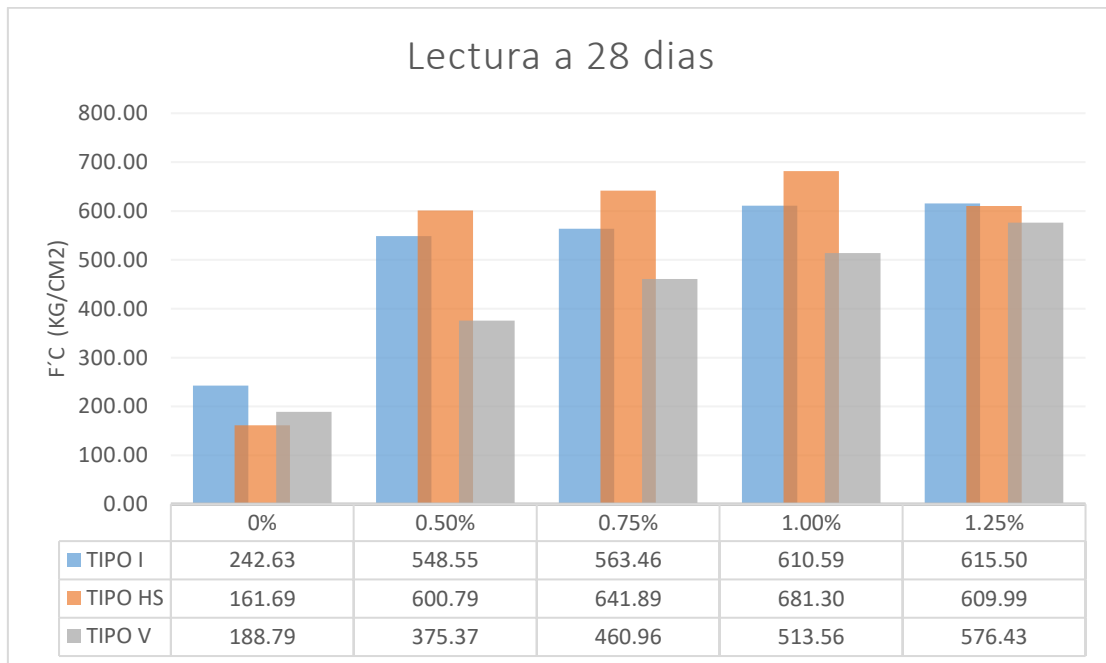
Fuente: Elaboración propia,

Tabla 55. Resumen de promedio de lectura F'c Ensayo a 28 día (cemento tipo I, Hs y V)

% Aditico	Lectura promedio F'c (Kg/cm2) 28 dias		
	TIPO I	TIPO HS	TIPO V
0%	242.63	161.69	188.79
0.50%	548.55	600.79	375.37
0.75%	563.46	641.89	460.96
1.00%	610.59	681.30	513.56
1.25%	615.50	609.99	576.43

Fuente: Elaboración propia,

Grafico 13. Comparativa resistencia a la compresión 28 días



Fuente: Elaboración propia,

V. DISCUSIÓN

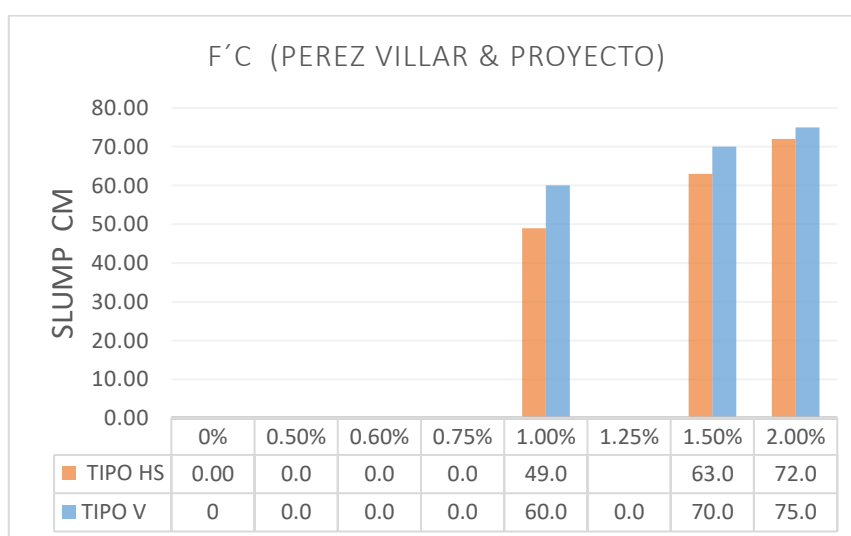
OE 1: Evaluar la influencia de la dosificación del cemento Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades del concreto autocompactante, Ica 2022

Para Carmen Gissela Perez Villar (2015) obtiene mejores comportamiento en su estado fresco con la dosificación de aditivo (superplastificante) en 1.00%, el objetivo es la evaluación del comportamiento físico que alcanzó de acuerdo a la adición de aditivo que se realiza en forma porcentual uso de cemento portland, tipo Hs y tipo V y el superplastificante, al finaliza los ensayos se contempla los cambios en las propiedades físicas mejorando la fluidez y asentamiento respecto al diseño patrón, mostrando mejor comportamiento con la incorporación de 2.0% del plastificante en su estado fresco, un incremento asentamiento de 158.09% con el uso de cemento tipo Hs y en 74.83 % con el uso de cemento tipo V



Figura 23. Anillos J

Grafico 14. F´C (PEREZ VILLAR & PROYECTO)



Al realizar los ensayos de anillos en J se observa el uso con los tres tipos de cemento presenta bloqueo del diseño patrón hasta el 0.5 % de adición de aditivo y como el uso al 0.75% presenta bloqueo con el tipo v y mínimo con el tipo I tipo Hs, al 1.0 % mínimo bloqueo con el tipo V y con el tipo I y tipo Hs no existe, y con la incorporación al 1.25% no existe en ninguno de los tres, existiendo similitud a mayor se realice la dosificación del superplastificante disminuye el bloqueo.

Grafico 15. Anillo en J

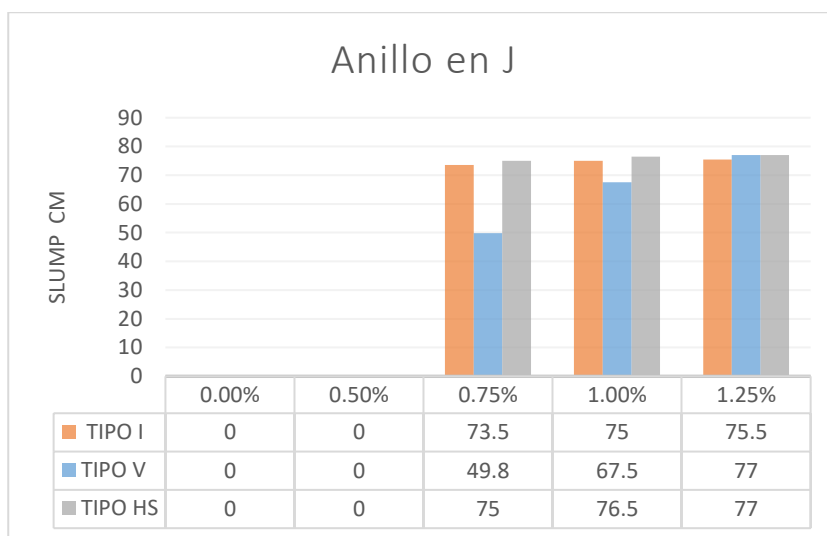


Tabla 56. Ensayos de revenimiento comparativo tipo I, tipo v y tipo hs

% ADITIVO	TIPO DE CEMENTO					
	TIPO I (slump cm)	EVALUACIÓN DE BLOQUEO	TIPO V (slump cm)	EVALUACIÓN DE BLOQUEO	TIPO HS (slump cm)	EVALUACIÓN DE BLOQUEO
0.00%	0	BLOQUEO ALTO	0	BLOQUEO ALTO	0	BLOQUEO ALTO
0.50%	0	BLOQUEO ALTO	0	BLOQUEO ALTO	0	BLOQUEO ALTO
0.75%	73.5	BLOQUEO NO VISIBLE	49.8	BLOQUEO MINIMO PERCEPTIBLE	75	BLOQUEO MINIMO PERCEPTIBLE
1.00%	75	BLOQUEO NO VISIBLE	67.5	BLOQUEO NO VISIBLE	76.5	BLOQUEO NO VISIBLE
1.25%	75.5	BLOQUEO NO VISIBLE	77	BLOQUEO NO VISIBLE	77	BLOQUEO NO VISIBLE

Para Carmen Gissela Perez Villar (2015), la adición de superplastificante en un 1.0%; 1.5% y 2.0% su asentamiento incremento en 490%, 63% y 72% respectivamente con el uso de cemento hs y con el cemento tipo v en: 600%; 700% y 750% , y en la actual investigación con la adición del aditivo superplastificante en 0.75% y 1.0% y 1.25%, dan una incremento de asentamiento con respecto al patrón en: 498%, 675% y 770% con el uso de cemento tipo hs y con el uso de cemento tipo v en: 750%; 765%; 770% respectivamente, existiendo semejanza en los crecimiento resultados. (ver gráfico 16)

Gráfico 16. Slumo flow (Perez Villar & Proyecto)

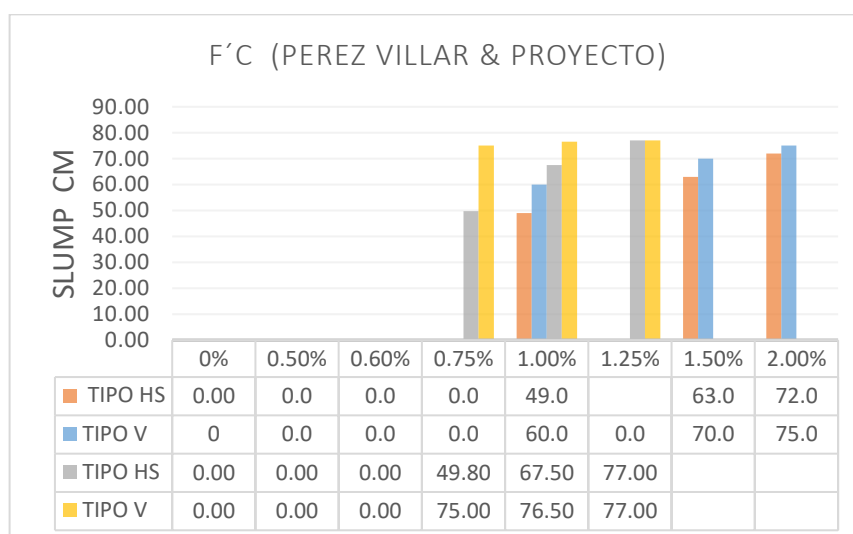


Tabla 57. Comparativo de slump flow

% Aditico	TIPO HS	TIPO V	TIPO HS	TIPO V
0%	0.00	0	0.00	0.00
0.50%	0.0	0.0	0.00	0.00
0.60%	0.0	0.0	0.00	0.00
0.75%	0.0	0.0	49.80	75.00
1.00%	49.0	60.0	67.50	76.50
1.25%		0.0	77.00	77.00
1.50%	63.0	70.0		
2.00%	72.0	75.0		

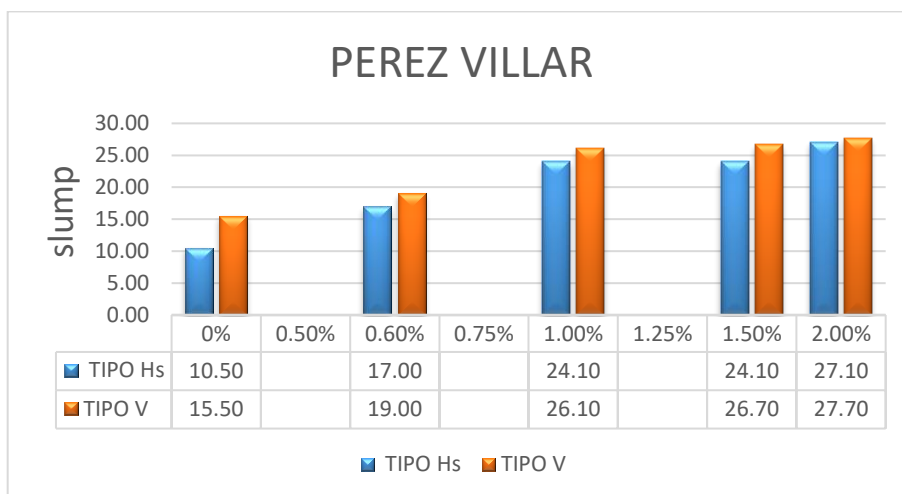
De acuerdo de los resultados obtenidos por Carmen Gissela Perez Villar cumplen con los asentamientos especiales que son > 4 pulgadas como asentamientos especiales según NTP339.114 / ASTM C94; en nuestro caso, solo cumplen al adicionar 0.75 %; 1.00% y 1.25% de adición de aditivo para ambos tipos de cemento.

Los ensayos empleados para determinar propiedades físico del concreto autocompactante son adecuados, debido a que permitió determinar los valores asentamiento y slump flow con la adición 0.5%, 0.75%, 1.0 y 1.25% de aditivo superplastificante.

OE 2: Evaluar la influencia de los cementos Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades físicas del concreto autocompactante, Ica – 2022

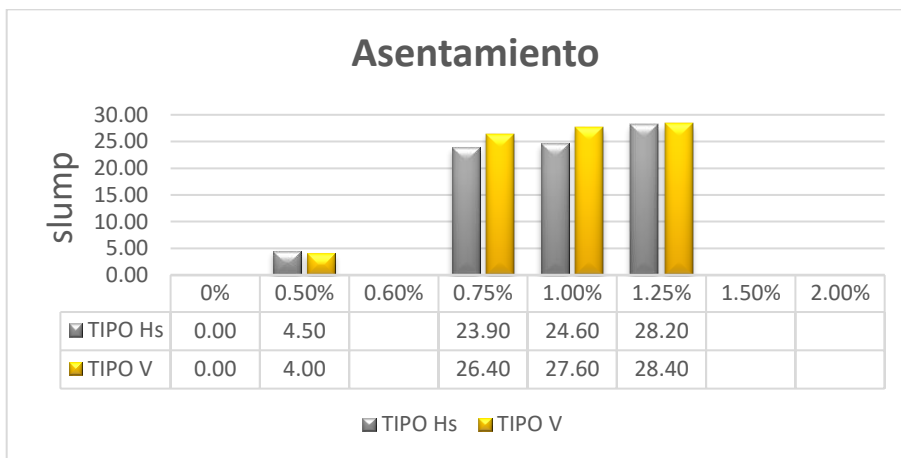
Para Carmen Gissela Perez Villar (2015) obtiene mejores comportamiento en su estado fresco con la dosificación de aditivo (superplastificante) en 1.00%, el objetivo es la evaluación del comportamiento físico que alcanzó con la adición del aditivo, que se realiza en forma porcentual con uso de cemento portland, tipo Hs y tipo V y el superplastificante, al finaliza los ensayos se contempla los cambios en las propiedades físicas mejorando la fluidez y asentamiento respecto al diseño patrón, mostrando mejor comportamiento con la incorporación de 2.0% del plastificante en su estado fresco, un incremento asentamiento de 158.09% con el uso de cemento tipo Hs y en 74.83 % con el uso de cemento tipo V.(ver gráfico 17)

Grafico 17. Slump Pérez vs proyecto



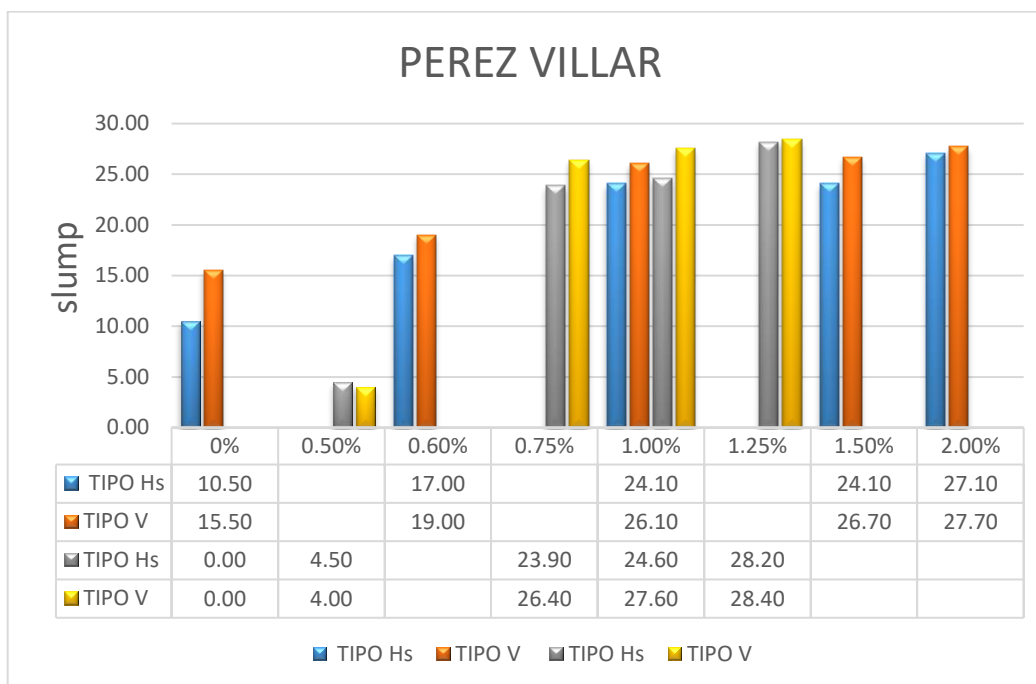
En la investigación el asentamiento del diseño patron es nula (0), en la adición del aditivo viscocrete sc 50 en de 0.5%, 0.75% 1.00% y 1.25% respecto al cemento alcanza nuevas propiedades físicas como el asentamiento y slump flow en un incremento de slump respecto al patrón en: 0 cm; 4.5cm; 23.89cm; 24.60cm y 28.20 cm con el uso de cemento tipo Hs y con uso de cemento tipo V en: 0 cm; 4.5cm; 26.4cm; 27.6cm; 27.6 cm y 28.4cm respectivamente y el slump Flow con el uso de cemento tipo Hs: 0 cm; 0 cm; 49.8cm; 67.5cm; 77 cm y con el uso de cemento tipo V: 0 cm; 0 cm; 75cm; 76.5cm; 76.5. cm. (ver gráfico 18)

Grafico 18. Asentamiento



Para Carmen Gissela Perez Villar (2015), la adición de superplastificante en un 0.6%; 1.0%; 1.5% y 2.0% su asentamiento incremento en 61.9%, 129.52%, 129.52% y 158.09% respectivamente con el uso de cemento hs y con el cemento tipo v en: 22.58%; 29.52%, 68.38% y 74.83%, y en la actual investigación con la adición del aditivo superplastificante en 0.5%,0.75% y 1.0% y 1.25%, dan una incremento de asentamiento con respecto al patrón en: 450%, 2390.0%; 2460% y 2820.00% con el uso de cemento tipo hs y con el uso de cemento tipo v en: 400%; 2640.0%; 2760% y 2840.00% respectivamente, existiendo similitud en los crecimiento resultados. (ver gráfico 19)

Grafico 19. Slump flow de proyecto de Perez Villar



De acuerdo de los resultados obtenidos por Carmen Gissela Perez Villar cumplen con los asentamientos especiales que son > 4 pulgadas como asentamientos especiales según NTP339.114 / ASTM C94; en nuestro caso, solo cumplen al adicionar 0.75 %; 1.00% y 1.25% de adición de aditivo para ambos tipos de cemento.

Los ensayos empleados para determinar propiedades físico del concreto autocompactante son adecuados, debido a que permitió determinar los valores asentamiento y slump flow con la adición 0.5%, 0.75%, 1.0 y 1.25% de aditivo superplastificante.

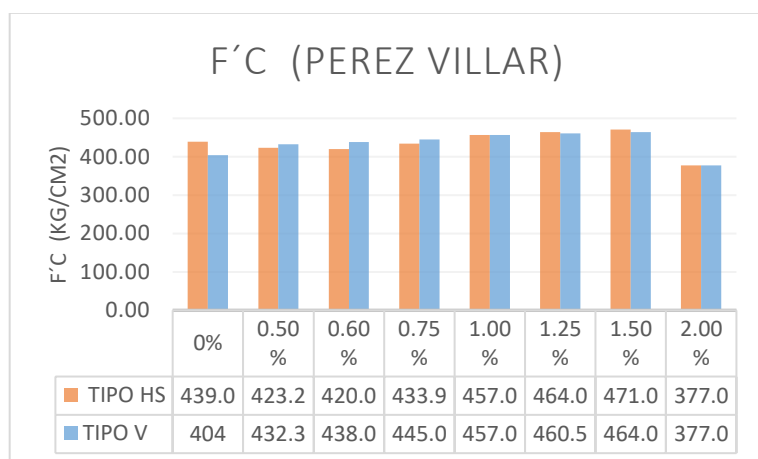
OE 3: Evaluar la influencia de los cementos Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades mecánicas del concreto autocompactante, Ica – 2022.

Para Carmen Gissela Perez Villar (2015) obtiene mejores comportamientos en sus propiedades mecánicas con la dosificación de aditivo (superplastificante) en 1.50%, el objetivo obtuvo una lectura mayor en el comportamiento mecánico, mostrando mejor comportamiento en su propiedades mecánicas alcanzando 471.0 Kg/cm² con el uso del cemento tipo hs y el 464.0 Kg/cm², un incremento en su propiedades mecánicas de 7.29% con el uso de cemento tipo Hs y en 14.85 % con el uso de cemento tipo V.(ver gráfico 20)

Tabla 58. Comparativo de resistencia a la compresión de cemento tipo hs y tipo v

% Aditico	TIPO HS	TIPO V
0%	439.00Kg/cm ²	404 Kg/cm ²
0.50%	423.2 Kg/cm ²	432.3 Kg/cm ²
0.60%	420.0 Kg/cm ²	438.0 Kg/cm ²
0.75%	433.9 Kg/cm ²	445.1 Kg/cm ²
1.00%	457.0 Kg/cm ²	457.0 Kg/cm ²
1.25%	464.0 Kg/cm ²	460.5 Kg/cm ²
1.50%	471.0 Kg/cm ²	464.0 Kg/cm ²
2.00%	377.0 Kg/cm ²	377.0 Kg/cm ²

Grafico 20. f'c de Perez villar



En la investigación la resistencias a compresión del diseño patrón es de 479.49 Kg/cm² con el uso de cemento tipo hs y 309.01 Kg/cm² con el uso de cemento tipo V, en la adición del aditivo viscocrete sc 50 en de 0.5%, 0.75% 1.00% y 1.25% respecto al cemento alcanza nuevas propiedades mecánicas respecto al patrón en: 479.49 Kg/cm²; 613.93 Kg/cm²; 663.41 Kg/cm² y 636.66 Kg/cm² con el uso de cemento tipo Hs y con uso de cemento tipo V en: 309.01 Kg/cm²; 406.33 Kg/cm²; 513.52 Kg/cm²; 556.52 Kg/cm² y 574.85 Kg/cm² .(ver gráfico 21)

Grafico 21. f'c Proyecto

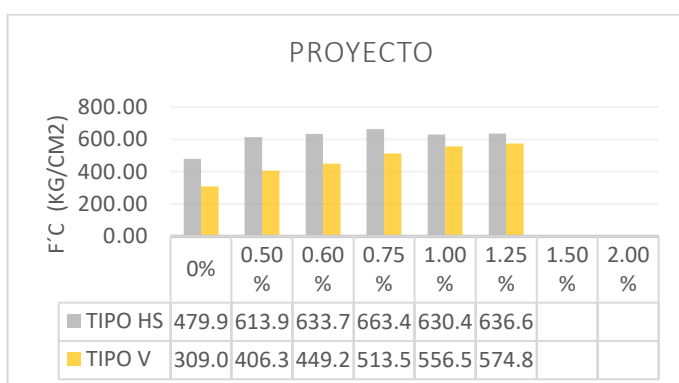


Tabla 59. Comparativo de resistencia a la compresión de cemento tipo hs y tipo v

% Aditivo	TIPO HS	TIPO V
0%	479.49 Kg/cm2	309.01 Kg/cm2
0.50%	613.93 Kg/cm2	406.33 Kg/cm2
0.60%	633.72 Kg/cm2	449.21 Kg/cm2
0.75%	663.41 Kg/cm2	513.52 Kg/cm2
1.00%	630.47 Kg/cm2	556.52 Kg/cm2
1.25%	636.66 Kg/cm2	574.85 Kg/cm2

Para Carmen Gissela Perez Villar (2015), la adición de superplastificante en un 0.6%; 1.0%; 1.5% y 2.0% su resistencias crese incremento en -4.33%, 7.06%, 7.28% y -14.12% respectivamente con el uso de cemento hs y con el cemento tipo v en: 8.41%; 13.12%, 14.85% y -6.68% respecto a su diseño patrón , y en la actual investigación con la adición del aditivo superplastificante en 0.5%,0.75% y 1.0% y 1.25%, dan una incremento en su resistencias con respecto al patrón en: 28.03%; 38.36%,31.48% y 32.78 con el uso de cemento tipo hs y con el uso de cemento tipo v en: 31.49%; 66.13%; 80.09% y 86.03% respectivamente, existiendo similitud (ver gráfico 22)

Grafico 22. f'c (Perez villar Vs Proyecto)

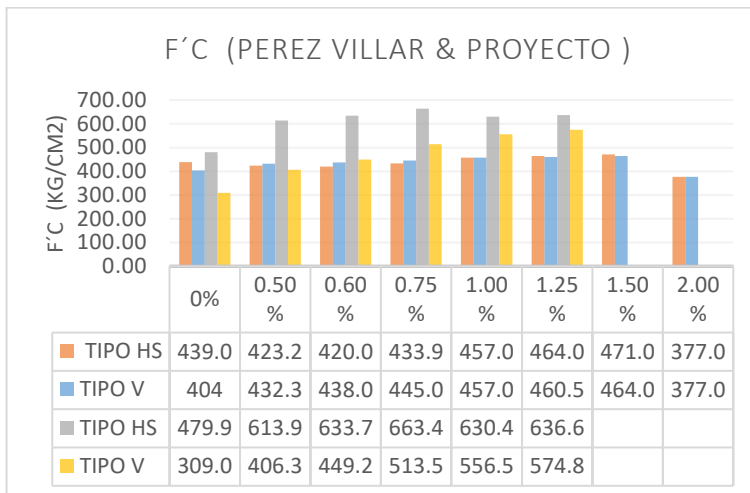


Tabla 60. Comparativo de slump flow con cemento tipo hs y tipo v

% Aditico	CARMEN GISSELA PEREZ VILLAR		PROYECTO	
	TIPO HS	TIPO V	TIPO HS	TIPO V
0%	439.00	404	479.49	309.01
0.50%	423.2	432.3	613.93	406.33
0.60%	420.0	438.0	633.72	449.21
0.75%	433.9	445.1	663.41	513.52
1.00%	457.0	457.0	630.47	556.52
1.25%	464.0	460.5	636.66	574.85
1.50%	471.0	464.0		
2.00%	377.0	377.0		

De acuerdo de los resultados obtenidos por Carmen Gissela Perez Villar se realizado especiales según ASTM C 39; en nuestro caso de igual manera.

Los ensayos empleados para determinar propiedades mecánicas del concreto, son con ensayos destructivos.

VI. CONCLUSIONES

1. Respecto al comportamiento físico y mecánico del concreto autocompactante utilizando cemento Tipo I, tipo HS y tipo V se tiene lo siguiente:
 - ✓ En la incorporación del viscoconcreto sc 50 en una dosificación de 0.5%, 0.75%, 1.00% y 1.25%, influye en su resistencia a compresión, diseño con cemento tipo I patrón en 0% (242.63kg/cm²), se incrementó en: 126.08% (305.92kg/cm²), 132.23% (320.83 kg/cm²), 151.65% (367.96 kg/cm²) y 153.68% (372.88 kg/cm²), diseño con cemento tipo Hs patrón en 0% (161.69 kg/cm²), se incrementó en: 271.56% (439.1 kg/cm²), 296.98% (480.20 kg/cm²), 321.35% (516.61 kg/cm²) y 277.25% (448.30 kg/cm²) y diseño con cemento tipo V patrón en 0% (188.79 kg/cm²), se incrementó en: 98.82% (186.58 kg/cm²), 144.16% (272.17 kg/cm²), 172.02% (324.77 kg/cm²) y 205.33% (387.64 kg/cm²) respectivamente, cumpliendo ACI 237R-07 de acuerdo a la relación a/c y el material cementante cuando es mayor de 458 kg/m³ para un diseño de un concreto autocompactante, la cual mantiene y cumple con la normativa en tres dosificaciones del 0.75%, 1.00% y 1.25%. presentando un incremento de mejor lectura en resistencia a la compresión con una dosificación de 1% y cemento tipo HS.
 - ✓ En la incorporación del viscoconcreto sc 50 en dosificaciones al, 0.75%, 1.00% y 1.25%, mantienen las propiedades de un concreto autocompactante obteniendo slump flow en la siguiente manera: Con el uso de cemento tipo I 73.5 cm (t₅₀: 9.58 seg, 28.5C° y aire 1.4 %), 75 cm (t₅₀: 4.6 seg, 28.6 C° y aire 1.3 %) y 75.5 cm (t₅₀: 8.95 seg, 28.4 C° y aire 0.8 %); cemento tipo Hs 49.8 cm (t₅₀: 15.51 seg, 33.2 C° y aire 1.6 %), 67.5 cm (t₅₀: 7.85 seg, 31.0 C° y aire 1 %) y 77 cm (t₅₀: 8.75 seg, 28.7 C° y aire 0.8 %) y cemento tipo V 75 cm (t₅₀: 7.3 seg, 30.2 C° y aire 1.7 %), 76.5 cm (t₅₀: 9.42 seg, 28.5 C° y aire 1.2 %) y 76.5 cm (t₅₀: 7.35 seg, 30 C° y aire 1 %), cumpliendo ACI 237R-07 mediante los rangos contenidos de cemento.

VII. RECOMENDACIONES

En recomendación a los futuros tesisistas comparar las propiedades físicas y mecánicas de un concreto autocompacte con el uso de diferentes aditivos superplastificantes.

En recomendación a futuras investigaciones trabajar con una dosificación mínima de 0.75% de aditivo superplastificantes para que diseño tengan las propiedades físicas de un concreto autocompactante y un rango no mayor de 2% por que se muestras patologías como exudación y segregación.

En recomendación a futuras investigaciones la reducción de agua de diseño cuando se incorpora el aditivo superplastificante ya que trabajan como reductores de agua y retardantes la reducción de agua para que mantenga las propiedades de autocompactante una reducción entre 10% y 20% de agua del diseño y alcanzado lecturas mayores de resistencias a la compresión.

En recomendación a los futuros tesisistas en el proceso de realizar el diseño se debe realizar una premezclado en seco entre los áridos y cemento, posterior adicionar le agua en un 80% mezclar en un periodo de 1 minutos y posterior a este la adición del superplastificante y agua restante.

En recomendación a los futuros tesisistas realizar adecuadamente los ensayos físicos del concreto en estado fresco y realizarlos en un área protegido del sol y agentes que puedan alterar los ensayos.

En recomendación a los futuros tesisistas el uso del desmoldante adecuadamente no altera las lecturas de sus propiedades mecánicas, como también el muestreo de testigos y ubicarlas en una superficie plana y nivelada.

REFERENCIAS

Alvarez, A. (2007). *Desempeño del concreto autocompactable en estado fresco y endurecido*. Mexico D.F.

Anejo 17. (2008). Recomendaciones para la utilización del hormigón autocompactante-Anejo 17. Madrid.

Aragón, S., & Solano, J. (2006). *Manual de consejos prácticos sobre concreto*. San José.

ASOCEM. (2015). *El Cemento y el Medio Ambiente*.

ASOCEM. (2017). *Tecnología del cemento*.

C39, A. (s.f.).

Carrasco, F. (2013). *Propiedades de la mezcla fresca de hormigón*. Santa Fe.

CEMEX S.A.B. (2017). CEMEX. Obtenido <https://www.cemex.com/es/productos-servicios/productos/concreto-premezclado>

David Camposanto., David Silva. (2016). *Caracterización de hormigón autocompactante reforzado con fibras sintéticas para uso estructural*. Santiago de Chile.

García, L., Jacobo, F., & Mendoza, J. (2014). *Factores que influyen en la resistencia del concreto en la construcción de la residencia universitaria San Eloy de la ciudad de Trujillo*. Trujillo.

González, S., Landaverde, A., & Romero, C. (2005). *Concreto autocompactante: propuesta para el diseño de mezcla. Beneficios técnicos y consideraciones básicas para su implementación en el salvador*. San Salvador.

lizet, R. A. (2019). *Influencia del aditivo sika viscocrete-3330 en el ensayo de resistencia a la compresión y en las propiedades de un concreto autocompactante para elementos verticales*, Trujillo 2019. trujillo: NTP 400.037 .

logo, C. (s.f.).

Molina Muñoz, A. J. (2019). *Estudio comparativo de las propiedades mecánicas del concreto con cemento tipo I y aditivo superplastificante*, Lima - 2019.

Molina, C., & Saldaña, S. (2014). *Influencia del aditivo hiperplastificante plastol 200 ext en las propiedades del concreto autocompactante en estado fresco y endurecido*. Trujillo.

Pineda, H. (2003). *Diseño de mezcla de concreto autocompactante*. Lima.2003

Quiroz, M., & Salamanca, L. (2006). *Apoyo didáctico para la enseñanza y aprendizaje en la asignatura de tecnología del hormigón*. Cochabamba.

Rios, A., & Tolmos, F. (2016). *Optimización en el sistema constructivo para elementos verticales en edificaciones empleando el sistema de vaciado por inyección desde la parte inferior con concreto autocompactante*. Lima.

Rivva, E. (2010). *Tecnología del concreto: Materiales, Propiedades, y Diseños de mezclas*. Bogotá.

Rossell Baez, A. A. (2018). *Propiedades de un Concreto $f'c= 350 \text{ kg/cm}^2$* .

sika. (2015). *aditivos*.

Silva, Y., Robayo, R., Matthey, P., & Delvasto, S. (2015). *Obtención de Concretos Autocompactantes Empleando Residuos de Demolición*. Cali.

UNE 83363. (s.f.). *UNE 83363*.

Vargas, R., & Sciaraffia, R. (2005). *Diseño y evaluación de hormigones autocompactantes*. Santiago .

Zabaleta, H. (1992). *Compendio de Tecnología del Hormigón*. Santiago: I.CH.C.H.

Aquino Carreon, H. S. (2021). *Análisis de la resistencia de concretos autocompactantes con agregados artificiales para $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=315 \text{ kg/cm}^2$ en Puno 2018*.

NTP 334.006 (2013) *Determinación del tiempo de fraguado del cemento hidráulico utilizando la aguja de Vicat*. Lima-Perú.

NTP 339.034 (2015) *Método de ensayo normalizado para determinar la resistencia a la compresión del concreto*. Lima-Perú.

NTP 339.035 (2018) *Hormigón (concreto). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland*. Lima-Perú.

NTP 339.078 (2012) Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas. Lima-Perú.

NTP 339.185 (2013) Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado, Lima-Perú.

NTP 400.010 (2016) Agregados extracción y preparación de las muestras, Lima-Perú.

NTP 400.012 (2001) Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global, Lima-Perú.

NTP 400.022 (2001) Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado fino, Lima-Perú.

NTP 400.021 (2001) Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso, Lima-Perú.

NTP 400.037 (2018) Agregados para concreto. Requisitos. Lima-Perú.

NTP 400.018 (2002) Materiales que pasan la malla 200 Lima-Perú.

Palomino Badillo, M. A. (2017). Estudio del concreto con cemento portland tipo IP y aditivo superplastificante.

Lozano Villaseca, T. P. (2020). Comportamiento mecánico de un concreto de alta resistencia y un concreto autocompactante, Lima-2020.

Torres Viera, S. G. (2021). Propuesta de diseño de concreto autocompactante para uso en construcción de edificios multifamiliares en la Ciudad De Piura, 2021.

Rodríguez Oré, K. (2016). Aplicación del concreto autocompactante con aditivo incorporador de aire para el estudio de fisuras en losas de concreto armado.

Heredia Mendoza, E. A. (2017). Diseño de concreto de alta resistencia $f'c=900$ kg/m² , usando agregados del río huallaga para la ciudad de tarapoto, provincia de san martín, región de san martín.

Perez Villar, C. (2015). Influencia del aditivo sika visco crete 3330 en la durabilidad del concreto autocompactante elaborado con cemento tipo II y V.

ASOCIACIÓN Unión Andina de Cementos (Perú). Cemento Sol. Lima: UNACEM S.A.A., s.f. 2 pp

COMITÉ ACI 318 (Estados Unidos). ACI 318S-14, of. 15: Requisitos de reglamento para concreto estructural (ACI 318S-14) y comentario (ACI 318SR-14). Farmington Hills: American Concrete Institute, 2015. 592 pp. ISBN: 9780870319648

ALSADEY, Salahaldeen. (2018) Influence of Superplasticizer on Strength of Concrete. *International Journal of Engineering and Technology [En línea]*, 1 (3). 2012.

Farhad Aslani Guowei Ma Dominic Law Yim Wan Gojko Muselin (2018) Development of high-performance self-compacting concrete using recycled concrete aggregates from waste and rubber granules

Arenas, C.; Luna-Galiano, Y.; Leiva, C.; Vilches, L. F.; Arroyo, F.; Villegas, R.; Fernández-Pereira, C. (2017). Development of a fly ash-based geopolymeric concrete with construction and demolition wastes as aggregates in acoustic barriers. *Construction and Building Materials* 134, 433–442

Acaro Chininin Tania J, Palomino Mayta Álvaro A. (2019). Influencia del Concreto Autocompactante de bajo Contenido de Clinker, en la Rentabilidad de un Proyecto, Lima 2019.

Chilón Quispe, Sander N. (2018). Influencia de la fibra sintética (sika® fiber force pp-48) en el comportamiento mecánico de un concreto autocompactante con $f'c=280$ kg/cm²

Ángel Vilanova Fernández (2009) Influencia de la dosificación y empleo de diferentes tipos de cemento y adiciones en las propiedades mecánicas del hormigón autocompactante

Ana María Carvajal (2007) ar. Effects of Accelerated Carbonation in Different Types of Cement and Concrete

María eugenia Maciá (2015) Propiedades físico-mecánicas de hormigones autocompactantes ligeros con EPS reciclado sometidos a altas temperaturas.

Sulpicio Sanchez Tizapa, Alfredo Cuevas Sandoval, Gerardo Altamirano de la Cruz (2021). Propiedades Físicas y Mecánicas del Mortero con Alta Resistencia a Compresión.

Ángel Vilanova Fernández (2009) AR. *Influencia de la dosificación y empleo de diferentes tipos de cemento y adiciones en las propiedades mecánicas del hormigón autocompactante.*

Ester B. Bermejo Núñez (s/f). *Dosificación, propiedades y durabilidad en hormigón autocompactante para edificación.*

Jorge de Brito, Pedro Raposeiro da Silva (2009) *Una Durabilidade do Betão Auto-Compactável (BAC).*

Jorge de Brito, Pedro Raposeiro da Silva (2010)R. *influência da porosidade na durabilidade do betão auto-compactável (BAC).*

Gemma PAULA RodríguezIliana, Rodríguez Viacava, Antonio Aguado (2015)AR. *Metodología simple y racional para la formulación de mezclas de concreto autocompactantes.*

Pedro Raposeiro da Silva (2013)AR. *Propriedades do BAC no estado fresco.*

Ana CP Santos, Jose OrtizNoé Villegas, Antonio AguadoEstudio (2015)AR. *experimental sobre los efectos de la distribución del esqueleto granular sobre las propiedades mecánicas del hormigón autocompactante (SCC).*

Ángel VilanovaJaime, Fernández-Gómez, Galit Agran (2011)AR. *iEvaluación de las propiedades mecánicas del hormigón autocompactante utilizando modelos de estimación actuale.*

Vilanova Fernández, Angel (2009)TE. *Influencia de la dosificación y empleo de diferentes tipos de cemento y adiciones en las propiedades mecánicas del hormigón autocompactante.*

Ester B Bermejo Núñez,Jaime C Gálvez, Manuel Fernández Cánovas (2010). *Retracción y fluencia de hormigón autocompactante de resistencia moderada.*

Gemma PAULA Rodríguez, Iliana Rodríguez Viacava, Rosana Rolfi Netto, Luis Segura Castillo (2018). *Nuevos hormigones para premoldeados en Uruguay.*

César Pinargote, Katerin Michel Cevallos, César Campuzano, García Anita (2020). *hormigón / hormigón.*

Marcos García Alberti, Alejandro Enfedaque, Jaime C Gálvez, Ilse Adriana Cortez Flores (2018). Combinación de fibras de acero de última generación para el refuerzo de hormigón autocompactante.

Alan Michael, Jacques Bornand (2016) ts. caracterización de hormigón autocompactante reforzado con fibras sintéticas para uso estructural.

Robayo Salazar, Rafael Andrés; Matthey Centeno, Pedro Enrique; Silva Urrego, Yimmy Fernando; Delvasto Arjona, Silvio(2014). Comportamiento en estados fresco y endurecido de un concreto autocompactante, adicionado con escoria de carbón, y elaborado con agregado grueso de concreto reciclado.

Silva, Y.; Burgos, D.; Valencia, W.; Delvasto, S.; Alvarez, J.(2015) Concretos autocompactantes a partir de lodo calcáreo de la industria papelera

Yimmy Silva, Diana Burgos, William Gustavo Valencia, Silvio Delvasto (2013) Hormigones Autocompactantes con Lechada Calcárea de la Industria Papelera.

Yimmy Silva, Silvio Delvasto (2014) concreto autocompactante con diferentes niveles de ceniza volante y escoria de combustión de carbón.

Valeriano, Yaber, Cemborain M, (2010). Metodología de la investigación paso a paso. 1ra. México, Editorial trillas. 308pp.

Quiliche Neira, Jharol Sthiward, (2018) Influencia del polvo de mármol y superplastificante sobre la compresión, porosidad, capacidad al paso y relleno de un concreto autocompactante, Trujillo 2018

Lozano Villaseca, Tanit Pierina, (2020) Comportamiento mecánico de un concreto de alta resistencia y un concreto autocompactante, Lima-2020

Jhonny Pastrana A.,Yimmy Silva Urrego, Juan AdradaM, Silvio Delvasto A. (2019)Propiedades físico-mecánicas de concretos autocompactantes producidos con polvo de residuo de concreto

sika. Self-Compacting Concrete

MAHARASHTRA ENGINEERING RESEARCH INSTITUTE, DEPARTMENT OF WATER RESOURCES, NASHIK-04 (2019) SELF-COMPRESSING CONCRETE

Ramanathan, P., Baskar, I., Muthupriya, P. et al. (2013) Comportamiento de hormigones autocompactantes con distintas adiciones minerales. KSCE J Civ Eng 17, 465–472 . <https://doi.org/10.1007/s12205-013-1882-8>

"Zhi Shan, Zhiwu Yu, Jianjun Shi,(2015)Experimental investigation of flow of fresh self-compacting concrete in improved L-box, Construction and Building Materials,Volume 84."

"Rahmat Madandoust, S. Yasin Mousavi, (2012)Fresh and hardened properties of self-compacting concrete containing metakaolin, Construction and Building Materials,Volume 35."

"Gemma Rodríguez de Sensale, Luis Segura-Castillo, Iliana Rodríguez Viacava, Rosana Rolfi Netto, Darío Miguez Passada, María Esther Fernández Iglesias(2018)Hormigón autocompactante con fibras para premoldeados, Hormigón y Acero,Volume 69"

"Juan Fernando Martínez Díaz, Pilar Segura Pérez, Héctor Bernardo Gutiérrez, (2016) Hormigón autocompactante sumergido en las cimentaciones marítimas del Puente de la Constitución de 1812 sobre la Bahía de Cádiz,"

Juan Rodriguez; (2019) Self-Compacting Concrete Applications and Advantages" The engineering community 2021 Self Compacting Concrete (scc) advantages, disadvantages and application."

The concrete centre (s/f) Self-compacting concrete (SCC)

Geert De Schutter, Peter J. M. Bartos, Peter Domone and John Gibbs Self-(2008) Compacting Concrete

Juan Fernando Martínez Díaz, Pilar Segura Pérez, Héctor Bernardo Gutiérrez,(2016) Hormigón autocompactante sumergido en las cimentaciones marítimas del Puente de la Constitución de 1812 sobre la Bahía de Cádiz

ANEXOS

ANEXO 01: Matriz de consistencia

TITULO: “propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante utilizando cemento Tipo I, tipo HS y tipo V, Ica - 2022

AUTOR: Helman Allauca Taipe.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INTRUMENTO
<p>problema general</p> <p>¿Cómo influye el cemento tipo Tipo I, tipo HS y tipo V en el estudio de las propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante, Ica - 2022?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar la influencia de las propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante con el uso de cemento tipo I, tipo HS y tipo V, Ica - 2022</p>	<p>Hipótesis general</p> <p>El uso de cemento Tipo I, tipo HS y tipo V mejorará de manera eficiente las propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante, Ica - 2022.</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>El uso de cemento Tipo I, tipo HS y tipo V.</p>	Dosificación	<p>0.00% de aditivo 0.50% de aditivo 0.75% de aditivo 1.00% de aditivo 1.25% de aditivo</p>	Balanza digital de medición
<p>Problemas específicos</p> <p>¿De qué manera influye la dosificación de cemento tipo Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades del concreto autocompactante, Ica - 2022?,</p> <p>¿De qué manera influye el cemento tipo Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades físicas del concreto autocompactante, Ica - 2022?</p> <p>¿De qué manera influye el cemento tipo Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades mecánicas del concreto autocompactante, Ica - 2022?</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>Evaluar la influencia de la dosificación del cemento Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades del concreto autocompactante, Ica - 2022.</p> <p>Evaluar la influencia de los cementos Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades físicas del concreto autocompactante, Ica - 2022.</p> <p>Evaluar la influencia de los cementos Tipo I, tipo HS y tipo V en las propiedades mecánicas del concreto autocompactante, Ica - 2022.</p>	<p>Hipótesis específicas:</p> <p>Las dosificaciones de los cementos Tipo I, tipo HS y tipo V mejorará las propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante, Ica - 2022.</p> <p>Los cementos Tipo I, tipo HS y tipo V mejorará de manera eficiente las propiedades físicas del concreto autocompactante, Ica - 2022.</p> <p>Los cementos Tipo I, tipo HS y tipo V mejorará de manera eficiente las propiedades mecánicas del concreto autocompactante, Ica - 2022.</p>	<p>Variable dependiente:</p> <p>El concreto autocompactante</p>	<p>Propiedades Físicas</p> <p>Propiedades Mecánicas</p>	<p>Consistencia (cm)</p> <p>Fraguado (kg/cm²)</p> <p>Exudación (%)</p> <p>La resistencia al Bloqueo (cm)</p> <p>Capacidad de paso (cm)</p> <p>Curado (t)</p> <p>Resistencia a la Compresión (fc)</p> <p>Resistencia a la flexión (fc)</p>	<p>Ficha de recolección de datos del ensayo de Cono de Abrams. (Norma ASTM 143/ C143M - 20) Ensayo de Aguja de Vicat. (Norma ASTM-C191)</p> <p>Ficha de recolección de datos del ensayo para la determinación del tiempo de fraguado NTP 334.122:2012 ASTM C191-18</p> <p>Ficha de recolección de datos del ensayo de Exudación según Norma NTP 334.121:2002 ASTM C232/C232M-14</p> <p>Ficha de recolección de datos del ensayo el patrón realizado con anillo J y también realizadas de la caja en UNE 83363.</p> <p>Ficha de recolección de datos del ensayo de anillo japonés o J-Ring en inglés NTP 339.220- ASTM C1621</p> <p>Ficha de recolección de datos de curado del concreto con temperatura y humedad adecuada NTP 339.034:2015 ASTM C39/C39M-18</p> <p>Ficha de recolección de datos del ensayo de Compresión según ASTM C39, NTP 339.034</p> <p>Ficha de recolección de datos del ensayo de Flexión según Norma ASTM C78-02, NTP 339.078</p>

ENEXO 02 : Matriz de operacionalización de la variable

TITULO: “propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante utilizando cemento Tipo I, tipo HS y tipo V, Ica - 2022”

AUTOR: Helman Allauca Taipe.

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGÍA
Cemento Tipo I, tipo HS y tipo V	cemento es un material básico en el desarrollo sostenible, evidenciando un excelente desempeño ecológico. Tradicionalmente el concreto se ha utilizado predominantemente como material de construcción en las casas, hospitales, vías de comunicación e irrigación; contribuyendo a mejorar el nivel de vida de la población (ASOCEM, 2015).	<p>Cemento tipo I estas compuesto de 64 % óxido de calcio. 21 % óxido de silicio. 5,5 % óxido de aluminio. 4,5 % óxidos de hierro.</p> <p>Los cementos HS (NTP 334.082: Clasificación por desempeño) presentan en su composición química Clinker tipo I (55 – 60%) + Yeso (5%) y SLAG (40 - 35%).</p> <p>Los cementos tipo V son producidos con Clinker tipo V al 95% y 5% de yeso. Los cementos adicionados como el HS (NTP 334.082: Clasificación por desempeño) presentan en su composición química Clinker tipo I (55 – 60%) + Yeso (5%) y SLAG (40 - 35%).</p>	Dosificación	<p>0.00% de aditivo</p> <p>0.50% de aditivo</p> <p>0.75% de aditivo</p> <p>1.00% de aditivo</p> <p>1.25% de aditivo</p>	Razón	<p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Nivel de Investigación: Explicativa</p> <p>Diseño de Investigación: Cuasi - Experimental</p> <p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Población: cementos</p> <p>Muestreo: cemento tipi I tipo hs, tipo V</p>
Concreto Autocompactable	Es un tipo de concreto que se caracteriza por la capacidad que tiene de fluir y rellenar cualquier parte del encofrado solamente por la acción de su propio peso, sin ser necesaria una compactación por medios mecánicos(Ahmed Loukili, 2011)	Las propiedades físicas del concreto se obtienen a través de los ensayos de método de Abrams y el ensayo de profundidad de penetración de agua bajo presión usando la técnica de observación. Las propiedades mecánicas del concreto se realizará mediante ensayos a probetas cilíndricas y vigas de concreto con tiempos de curado de 7,14 y 28 días para determinar su resistencia de compresión, tracción y flexión.	Propiedades Físicas	<p>Consistencia</p> <p>Trabajabilidad</p> <p>Fraguado</p>	Razón	<p>Técnica: Observación directa</p> <p>Instrumento de Investigación: Fichas de observación Fichas de ensayos experimentales</p>
			Propiedades Mecánicas	<p>Resistencia a la compresión</p> <p>Resistencia a la tracción</p> <p>Resistencia a la Flexión</p>	Razón	

ANEXO 03: Ensayos

**INFORME DE LABORATORIO
N° 001-2022-SRM**

SOLICITANTE : LLAXTA S.A.C.
RUC : 20604740615
DIRECCIÓN FISCAL : AV. MANUEL OLGUIN NRO. 335 INT. 906
LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO
ELABORADO POR : SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS
PREFABRICADAS
FECHA DE RECEPCIÓN : 02/02/2022
FECHA DE EMISIÓN : 24/02/2022
TIPO DE MUESTRA : AGUA SUBTERRÁNEA
PROCEDENCIA : POZO DE AGUA SUBTERRÁNEA
(LA TINGUIÑA, ICA, ICA)

*Fecha de Emisión: Ica, 24 de febrero del 2022
El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.*

FEBRERO - 2022



SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. I LOTE 18 (ICA-ICA-ICA)
CEL: 947550147 / 954111481
<http://www.seramjym.com/>

ENSAYO FISICO QUÍMICO DE AGUA SUBTERRÁNEA

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS PREFABRICADAS
PROCEDENCIA : POZO DE AGUA SUBTERRÁNEA (LA TINGUIÑA, ICA, ICA)
FECHA DE ENSAYO : 04/02/2022

PARÁMETROS	REPORTE EN UND DE PH	REPORTE EN p.p.m.	REPORTE EN % p/v	MÉTODO
pH	7.2	-	-	Conductímetro
Cloruros (Cl)	-	128.22	0.0128	V. Precipitación
Sulfatos (SO4)	-	221.30	0.0221	G. Precipitación
Sales Solubles Totales	-	720.40	0.0720	G. Volatilización
Bicarbonato (HCO3)	-	81.00	0.0081	V. Neutralización
Materia orgánica	-	1.80	0.0001	Oxi-Red
Sólidos en suspensión	-	460.00	0.0460	G. Filtración

"-": No aplica al reporte para este parámetro


MARIA JOSE MATED HUALLANCA
 GERENTE GENERAL
 SERVICIOS AMBIENTALES J & M S.A.C.


 SERVICIOS
 AMBIENTALES
 J & M S.A.C.



SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
 DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. 11 LOTE 1R (ICA-ICA-ICA)
 CEL: 947880147 / 954111487
<http://www.secamjym.com/>

INFORME DE LABORATORIO

N° 002-2022-SRM

SOLICITANTE : LLAXTA S.A.C.

RUC : 20604740615

DIRECCIÓN FISCAL : AV. MANUEL OLGUIN NRO. 335 INT. 906
LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO

ELABORADO POR : SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS
PREFABRICADAS

FECHA DE RECEPCIÓN : 02/02/2022

FECHA DE EMISIÓN : 24/02/2022

TIPO DE MATERIAL : AGREGADO FINO (ARENA DE CERRO)

PROCEDENCIA : CANTERA ARIES (LA TINGUIÑA ALTA –
SECTOR CANSAS)

Fecha de Emisión: Ica, 24 de febrero del 2022
El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

FEBRERO - 2022



SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. I LOTE 18 (ICA-ICA-ICA)
CEL: 947550147 / 954111481
<http://www.seramjym.com/>

ENSAYO FÍSICO QUÍMICO

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS PREFABRICADAS.
PROCEDENCIA : CANTERA ARIES (LA TINGUIÑA ALTA - SECTOR CANSAS)
FECHA DE ENSAYO : 04/02/2022

SERVICIOS
AMBIENTALES

PARÁMETROS	REPORTE EN UND DE PH	REPORTE EN p.p.m.	REPORTE EN % p/p	MÉTODO
pH	7.1	-	-	Conductímetro
Cloruros (Cl)	-	33.35	0.0033	V. Precipitación
Sulfatos (SO4)	-	38.20	0.0038	G. Precipitación
Sales Solubles Totales	-	176.40	0.0176	G. Volatilización
Carbonato (CO3)	-	110.00	0.0110	V. Neutralización
Materia orgánica	-	1.85	0.0018	Oxi-Red

"-": No aplica al reporte para este parámetro


 **MARIA JOSE MATED HUALLANCA**
GERENTE GENERAL
SERVICIOS AMBIENTALES J & M S.A.C.

 **SERVICIOS
AMBIENTALES
J & M S.A.C.**



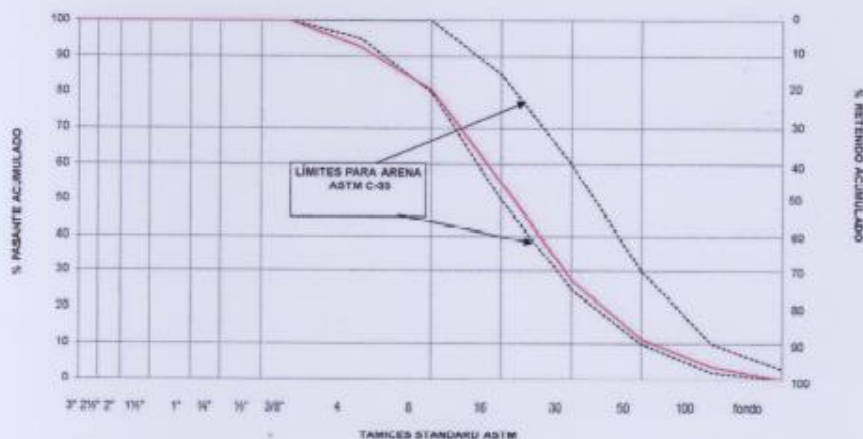
SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. I LOTE 18 (ICA-ICA-ICA)
CEL: 947550147 / 954111481
<http://www.seramjym.com/>

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA
ASTM C-33

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS PREFABRICADAS.
 PROCEDENCIA : CANTERA ARIES (LA TINGUÑA ALTA - SECTOR CANSAS)
 FECHA DE ENSAYO : 04/02/2022

GRANULOMETRIA-AGREGADO FINO					CARACTERISTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMULADO (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMULADO 100-(d)	MÓDULO DE FINEZA	3.29
3 in					TAMAÑO MÁXIMO	N.A.
2 ½ in					(A) peso de tara (g):	0.0
2 in					(B) peso de muestra original húmeda (g):	465.2
1 ½ in					(C) peso de muestra seca (g):	462.8
1 in					% HUMEDAD [B-C] * 100/ [C-A]	0.52
¾ in						
½ in						
3/8 in	0.0	0.0	0.0	100.0		
Nº 4	12.4	7.4	7.4	92.6		
Nº 8	19.8	11.8	19.2	80.8		
Nº 16	43.2	25.7	44.9	55.1		
Nº 30	46.2	27.5	72.4	27.6		
Nº 50	27.2	16.2	88.6	11.4	OBSERVACIONES	
Nº 100	13.2	7.9	96.5	3.5		
FONDO	6.0	3.5	100.0	0.0		
TOTAL (a)	168.1		MÓDULO FINEZA	3.29		

El módulo de fineza=% retenido acumulado en las mallas (3 in+1 ½ in+3/8 in+ Nº 4+ Nº 8+ Nº 16+ Nº 30+ Nº 50+ Nº 100) /100
 Nota: Para agregados Gruesos, en los tamices donde no exista retenido considere 100% de retenido acumulado en cada uno.
 El tamaño máximo=menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



Maria Jose



SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
 DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. I LOTE 18 (ICA-ICA)
 GEL: 947550147 / 954111481
<http://www.ssa-atrjym.com/>



MARIA JOSE MATED HUALLANCA
 GERENTE GENERAL
 SERVICIOS AMBIENTALES J & M S.A.C.

ENSAYO DE DURABILIDAD
AASHTO - 104

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS PREFABRICADAS.
 PROCEDENCIA : CANTERA ARIES (LA TINGUIÑA ALTA - SECTOR CANSAS)
 FECHA DE ENSAYO : 07/02/2022

SERVICIOS

DURABILIDAD DEL AGREGADO FINO							
Tamaño de mallas		(A) Escala de Original (%)	(B) Peso de Fracción Original (gr)	(C) Peso de Fracción después De Ensayo (gr)	(D) Pérdida después de Ensayo (gr)	(E) Pérdida después de Ensayo (%)	(F) Pérdida Corregida (%)
Pasa	Retenido						
3/8 in	N° 4	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00
N° 4	N° 8	4.40	100	92.40	7.60	7.60	0.33
N° 8	N° 16	11.80	100	89.70	10.30	10.30	1.22
N° 16	N° 30	25.70	100	90.40	9.60	9.60	2.47
N° 30	N° 50	27.50	100	89.80	10.20	10.20	2.81
N° 50	N° 100	30.60	100	96.40	3.60	3.60	1.10
N° 100	-	-	-	-	-	-	-
TOTALES		-	-	-	-	-	7.92
PORCENTAJE DEL ENSAYO DE AGREGADO GRUESO				7.92	-	-	-
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE OBRA (%)				18.0	-	-	-

“-”: No aplica al reporte.

Maria Jose

MARIA JOSE MATEO HUALLANCA
 GERENTE GENERAL
 SERVICIOS AMBIENTALES J & M S.A.C.


SERVICIOS
AMBIENTALES
J & M S.A.C.



SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
 DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. I LOTE 18 (ICA-ICA-ICA)
 CEL: 947550147 / 954111481
<http://www.seramjvm.com/>

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA
ASTM D 2419

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS PREFABRICADAS.
 PROCEDENCIA : CANTERA ARIES (LA TINGUIÑA ALTA - SECTOR CANSAS)
 FECHA DE ENSAYO : 07/02/2022

N° DE ENSAYOS	1	2	3
Tamaño máximo (pasa malla N°4)	4.76	4.76	4.76
Hora de entrada a saturación	14:40	14:42	14:44
Hora de salida de saturación (mas 10")	14:50	14:52	14:54
Hora de entrada a decantación	14:52	14:54	14:56
Hora de salida de decantación (mas 20")	15:12	15:14	15:16
Altura máxima de material fino	3.90	4.00	4.10
Altura máxima de la arena	3.30	3.30	3.40
Equivalente de Arena (%)	84.60	82.50	82.90
PROMEDIO	83.30		
Resultado Final Considerado por Norma EG 2000 (%)	84		

Maria Jose
 **MARIA JOSE MATEO HUALLANCA**
 GERENTE GENERAL
 SERVICIOS AMBIENTALES J & M S.A.C.

 **SERVICIOS
 AMBIENTALES
 J & M S.A.C.**



SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
 DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. I LOTE 18 (ICA-ICA-ICA)
 CEL: 947550147 / 954111481
<http://www.seramjvm.com/>

ENSAYO DE VALOR AZUL DE METILENO
AASHTO TP 57-01 (2004)

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS PREFABRICADAS.
PROCEDENCIA : CANTERA ARIES (LA TINGUIÑA ALTA - SECTOR CANSAS)
FECHA DE ENSAYO : 07/02/2022

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Cantera Aries
DESCRIPCIÓN : Material Fino

PRESENTACIÓN : 1 saco de polietileno
CANTIDAD : 25 kg. Aprox.

MUESTRA	VALOR AZUL DE METILENO (mg/g)
Cantera Aries	5


OBSERVACIÓN:

- Ensayo efectuado al material pasante la Malla N° 200.
- Muestra tomada e identificada por el solicitante

REFERENCIA:

AASHTO Designation: TP 57-01 (2004): Standard Method of Test for Methylene Blue Value of Clays, Mineral Fillers, and Fines

Maria Jose

 **MARIA JOSE MATED HUALLANCA**
GERENTE GENERAL
SERVICIOS AMBIENTALES J & M S.A.C.



**SERVICIOS
AMBIENTALES
J & M S.A.C.**



SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. I LOTE 18 (ICA-ICA-ICA)
CEL: 947550147 / 954111481
<http://www.seramjym.com/>

ENSAYO FÍSICO QUÍMICO DE CARBÓN LIGNITO

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS PREFABRICADAS.
PROCEDENCIA : CANTERA ARIES (LA TINGUIÑA ALTA – SECTOR CANSAS)
FECHA DE ENSAYO : 08/02/2022

**SERVICIOS
 AMBIENTALES**

MUESTRA AGREGADO GRUESO	PESO DE LA MUESTRA	PESO DEL FILTRO	PESO FILTRO + PARTICULAS DECANT SECO	PESO DE PARTICULAS DECANTADAS	% DE CARBÓN Y LIGNITO
A	200.0	72	72.32	0.30	0.15
B	200.0	72	72.35	0.35	0.17
Promedio	-	-	-	-	0.235

"-": No aplica al reporte.



MARIA JOSE MATED HUALLANCA
 GERENTE GENERAL
 SERVICIOS AMBIENTALES J & M S.A.C.


**SERVICIOS
 AMBIENTALES
 J & M S.A.C.**



SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. I LOTE 18 (ICA-ICA-ICA)
CEL: 947550147 / 954111481
<http://www.seramjym.com/>

ENSAYO FÍSICO QUÍMICO DE TERRONES DE ARCILLA

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS PREFABRICADAS.
PROCEDENCIA : CANTERA ARIES (LA TINGUIÑA ALTA - SECTOR CANSAS)
FECHA DE ENSAYO : 08/02/2022

SERVICIOS

PARÁMETROS	PESO DE LA MUESTRA	REPORTES p.p.m.	REPORTE EN % p/p	MÉTODO
Ensayo de terrones y arcilla y partículas desmenuzadas	200	128.7	0.0128	4.70-9.5 mm (N°4)

Maria Josei
 **MARIA JOSE MATEO MALLANCA**
GERENTE GENERAL
SERVICIOS AMBIENTALES J & M S.A.C.

 **SERVICIOS**
AMBIENTALES
J & M S.A.C.



SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. I LOTE 18 (ICA-ICA-ICA)
CEL: 947550147 / 954111481
<http://www.seramjym.com/>

INFORME DE LABORATORIO

N° 003-2022-SRM

SOLICITANTE : LLAXTA S.A.C.
RUC : 20604740615
DIRECCIÓN FISCAL : AV. MANUEL OLGUIN NRO. 335 INT. 906
LIMA - LIMA - SANTIAGO DE SURCO
ELABORADO POR : SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS
PREFABRICADAS
FECHA DE RECEPCIÓN : 02/02/2022
FECHA DE EMISIÓN : 24/02/2022
TIPO DE MUESTRA : AGREGADO GRUESO (PIEDRA DE ¼)
PROCEDENCIA : CANTERA ARIES (LA TINGUIÑA ALTA -
SECTOR CANSAS)

Fecha de Emisión: Ica, 24 de febrero del 2022
El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

FEBRERO - 2022



SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. I LOTE 18 (ICA-ICA-ICA)
CEL: 947550147 / 954111481
<http://www.seramjym.com/>

ENSAYO FISICO QUÍMICO

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS PREFABRICADAS.
PROCEDENCIA : CANTERA ARIES (LA TINGUIÑA ALTA – SECTOR CANSAS)
FECHA DE ENSAYO : 04/02/2022



PARÁMETROS	REPORTE EN UND DE PH	REPORTE EN p.p.m.	REPORTE EN % p/p	MÉTODO
pH	6.8	-	-	Conductímetro
Cloruros (Cl)	-	38.40	0.0038	V. Precipitación
Sulfatos (SO4)	-	41.20	0.0041	G. Precipitación
Sales Solubles Totales	-	161.00	0.0161	G. Volatilización
Carbonato (CO3)	-	85.00	0.0085	V. Neutralización
Materia orgánica	-	1.40	0.0001	Oxi-Red

"-": No aplica al reporte para este parámetro



MARIA JOSE MATEDO MALLANCA
 GERENTE GENERAL
 SERVICIOS AMBIENTALES J & M S.A.C.


SERVICIOS AMBIENTALES J & M S.A.C.



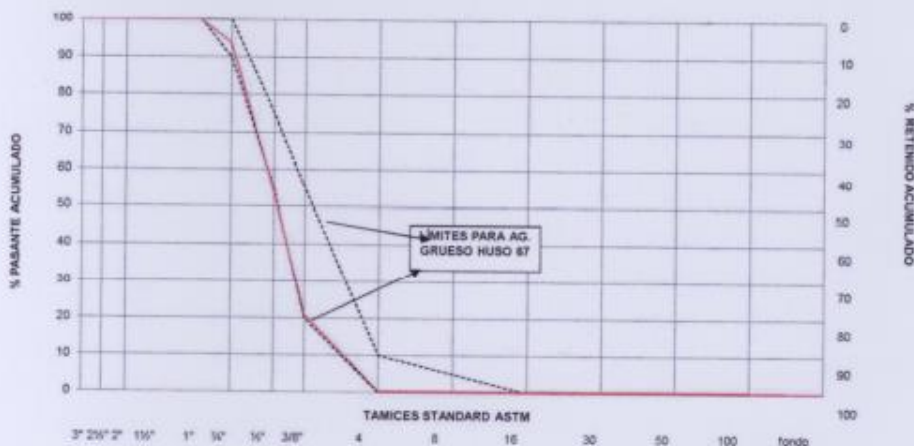
SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. I LOTE 18 (ICA-ICA-ICA)
CEL: 947550147 / 954111481
<http://www.seramjym.com/>

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA
ASTM C-33

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS PREFABRICADAS.
 PROCEDENCIA : CANTERA ARIES (LA TINGUIÑA ALTA - SECTOR CANSAS)
 FECHA DE ENSAYO : 04/02/2022

GRANULOMETRIA-AGREGADO GRUESO					CARACTERISTICAS FÍSICAS	
MALLA	PESO RETENIDO en gramos (b)	% RETENIDO (c)=(b)/(a)*100	% RETENIDO ACUMULADO (d)=SUMA (c)	% PASANTE ACUMULADO 100-(d)	MÓDULO DE FINEZA	6.83
					TAMAÑO MÁXIMO	1"
3in					(A) peso de tara (g):	0.0
2 ½ in					(B) peso de muestra original húmeda (g):	1542.2
2 in					(C) peso de muestra seca (g):	1535.2
1 ½ in					% HUMEDAD [B-C] * 100 / [C-A]	0.46
1 in		0.0	0.0	100.0		
¾ in	180.4	6.2	6.2	93.8		
½ in	1168.0	39.8	46.0	54.0		
3/8 in	965.5	32.9	78.9	21.1		
N° 4	608.9	20.8	99.7	0.3		
N° 8	2.1	0.1	99.7	0.3		
N° 16	0.0	0.0	99.7	0.3		
N° 30	0.0	0.0	99.7	0.3		
N° 50	0.0	0.0	99.7	0.3		
N° 100	0.0	0.0	99.7	0.3		
FONDO	7.9	0.3	100.0	0.0		
TOTAL (a)	2932.8		MÓDULO FINEZA	6.83	OBSERVACIONES	

El módulo de fineza=% retenido acumulado en las mallas (3 in+1 ½ in + 3/8 in + N° 4+ N° 8+ N° 16+ N° 30+ N° 50+ N° 100) /100
Nota: Para agregados Gruesos, en los tamices donde no exista retenido considere 100% de retenido acumulado en cada uno.
 El tamaño máximo=menor tamiz por el que pasa el 100% del agregado tamizado.



SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
 DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. I LOTE 18 (ICA-ICA-ICA)
 CEL: 947550147 / 954111481
<http://www.seramjym.com/>



MARIA JOSE MATED HUALLANCA
 GERENTE GENERAL
 SERVICIOS AMBIENTALES J & M S.A.C.

**ENSAYO DE DURABILIDAD
AASHTO T - 104**

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS PREFABRICADAS.
 PROCEDENCIA : CANTERA ARIES (LA TINGUIÑA ALTA - SECTOR CANSAS)
 FECHA DE ENSAYO : 07/02/2022

SERVICIOS

INALTERABILIDAD DEL AGREGADO GRUESO							
Tamaño del agregado grueso		(A) Gradación Original (%)	(B) Peso fracción ensayada (gr)	(C) Peso retenido final (gr)	(D) Pérdida después ensayo (gr)	(E) Pérdida después ensayo (%)	(F) Pérdida Corregida (%)
Pasa Tamiz	Retenido Tamiz						
2 in	1 ½ in	-	-	-	-	-	-
1 ½ in	1 in	-	-	-	-	-	-
1 in	¾ in	6.2	600.0	512.5	87.5	17.1	1.06
¾ in	½ in	39.8	500.3	479.5	20.8	4.3	1.73
½ in	3/8 in	32.9	300.0	282.9	17.1	6.0	1.99
3/8 in	Nº4	21.1	220.1	197.5	22.6	11.4	2.41
TOTALES	-	100.0	-	-	-	-	7.19
PORCENTAJE DEL ENSAYO DEL AGREGADO GRUESO				7.19	-	-	-
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE OBRA (%)				18.0	-	-	-

"-": No aplica al reporte.

Maria Jose
 **MARIA JOSE MATED HUALLANCA**
 GERENTE GENERAL
 SERVICIOS AMBIENTALES J & M S.A.C.

 **SERVICIOS
 AMBIENTALES
 J & M S.A.C.**



SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
 DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. I LOTE 18 (ICA-ICA-ICA)
 CEL. 947550147 / 954111481
<http://www.seramjym.com/>

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA
ASTM D 2419

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS PREFABRICADAS.
 PROCEDENCIA : CANTERA ARIES (LA TINGUIÑA ALTA - SECTOR CANSAS)
 FECHA DE ENSAYO : 07/02/2022

SERVICIOS

N° DE ENSAYOS	1	2	3
Tamaño máximo (pasa malla N°4)	4.76	4.76	4.76
Hora de entrada a saturación	9:16	9:18	9:20
Hora de salida de saturación (mas 10")	9:26	9:28	9:30
Hora de entrada a decantación	9:28	9:30	9:32
Hora de salida de decantación (mas 20")	9:48	9:50	9:52
Altura máxima de material fino	4.20	4.30	4.20
Altura máxima de la arena	3.30	3.40	3.30
Equivalente de Arena (%)	78.60	79.10	78.60
PROMEDIO	78.70		
Resultado Final Considerado por Norma EG 2000 (%)	79		

Maria Jose

MARIA JOSE MATED MBALLANCA
 GERENTE GENERAL
 SERVICIOS AMBIENTALES J & M S.A.C.


SERVICIOS
AMBIENTALES
J & M S.A.C.



SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
 DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. I LOTE 18 (ICA-ICA-ICA)
 CEL: 047550147 / 054111481
<http://www.seramjvm.com/>

ENSAYO DE VALOR AZUL DE METILENO
AASHTO TP 57-01 (2004)

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS PREFABRICADAS.
PROCEDENCIA : CANTERA ARIES (LA TINGUIÑA ALTA - SECTOR CANSAS)
FECHA DE ENSAYO : 07/02/2022

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : Cantera Aries
DESCRIPCIÓN : Material Granular

PRESENTACIÓN : 1 saco de polietileno
CANTIDAD : 40 kg. Aprox.

MUESTRA	VALOR AZUL DE METILENO (mg/g)
Cantera Aries	6

OBSERVACIÓN:

- Ensayo efectuado al material pasante la Malla N° 200.
- Muestra tomada e identificada por el solicitante

REFERENCIA:

AASHTO Designation: TP 57-01 (2004): Standard Method of Test for Methylene Blue Value of Clays, Mineral Fillers, and Fines


 **MARIA JOSE MATED HUALLANCA**
GERENTE GENERAL
SERVICIOS AMBIENTALES J & M S.A.C.

 **SERVICIOS**
AMBIENTALES
J & M S.A.C.



SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. 1 LOTE 18 (ICA-ICA-ICA)
CEL: 947550147 / 954111481
<http://www.servanjym.com/>

ENSAYO FÍSICO QUÍMICO DE CARBÓN LIGNITO

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS PREFABRICADAS.
PROCEDENCIA : CANTERA ARIES (LA TINGUIÑA ALTA - SECTOR CANSAS)
FECHA DE ENSAYO : 08/02/2022

SERVICIOS

MUESTRA AGREGADO GRUESO	PESO DE LA MUESTRA	PESO DEL FILTRO	PESO FILTRO + PARTICULAS DECANT SECO	PESO DE PARTICULAS DECANTADAS	% DE CARBÓN Y LIGNITO
A	200.0	72	72.6	0.60	0.6
B	200.0	72	72.6	0.60	0.6
Promedio	-	-	-	-	0.6

"-": No aplica al reporte.


 **MARIA JOSE MATEO HUALLANCA**
GERENTE GENERAL
SERVICIOS AMBIENTALES J & M S.A.C.

 **SERVICIOS
AMBIENTALES
J & M S.A.C.**



SERVICIOS AMBIENTALES J & M S.A.C.
DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. I LOTE 18 (ICA-ICA-ICA)
CEL: 947550147 / 954111481
<http://www.seramiym.com/>

ENSAYO FÍSICO QUÍMICO DE TERRONES DE ARCILLA

PROYECTO : CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS PREFABRICADAS.
PROCEDENCIA : CANTERA ARIES (LA TINGUIÑA ALTA - SECTOR CANSAS)
FECHA DE ENSAYO : 08/02/2022

SERVICIOS
AMBIENTALES


PARÁMETROS	PESO DE LA MUESTRA	REPORTES p.p.m.	REPORTE EN % p/p	MÉTODO
Ensayo de terrones y arcilla y partículas desmenuzadas	200	380	0.038	4.70-9.5 mm (Nº4)


 MARIA JOSE MATED MALLANCA
GERENTE GENERAL
SERVICIOS AMBIENTALES J & M S.A.C.

 SERVICIOS
AMBIENTALES
J & M S.A.C.



SERVICIOS AMBIENTALES J&M S.A.C.
DIRECCION: URB. SAN JOAQUIN IV ETAPA MZA. I LOTE 18 (ICA-ICA-ICA)
CEL: 947550147 / 954111481
<http://www.servamjym.com/>

	CONSOLIDADO DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO											
											Fecha	01/02/2022

PROYECTO: Propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante utilizando cemento Tipo I, tipo HS y tipo V, Ica – 2022

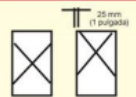





TESISTA: Helman Allauca Taipa

UBICACIÓN : Ica - Ica

DISEÑO : CON CEMENTO TIPO I	F'c	350 Kg/cm2
------------------------------------	-----	------------

MUESTRA % ADITIVO	Fecha de Muestreo (dd/mm/aa)	Fecha de Rotura (dd/mm/aa)	Edad (días)	Ø 1 Diametro (cm)	Ø 2 Diametro (cm)	Ø Prom Diametro (cm)	H 1 Altura (cm)	H 2 Altura (cm)	H PROM Altura (cm)	Área (cm2)	Volumen (cm3)	Peso (kg)	Lectura Dial (KN)	Lectura F' C (Kg/cm2)	Lectura promedio F' C (Kg/cm2)	Tipo de rotura (NTP 339.034)
0%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.49	140.50	175.42	178.33	2
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.64	148.50	185.41		2
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.51	139.50	174.17		2
0.50%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.94	389.50	486.31	483.45	5
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.84	390.50	487.55		5
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.90	381.64	476.49		5
0.75%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	4.03	397.50	496.29	492.05	4
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.75	389.40	486.18		4
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	4.07	395.40	493.67		4
1.00%	03/02/2022	10/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.69	401.50	501.29	506.86	4
	03/02/2022	10/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.97	409.50	511.28		4
	03/02/2022	10/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.96	406.89	508.02		4
1.25%	05/02/2022	12/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	4.05	442.90	552.98	555.39	4
	05/02/2022	12/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	4.05	444.89	555.46		4
	05/02/2022	12/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.97	446.71	557.74		4

4. ANEXO

TIPO DE ROTURA	 <p>Tipo 1 Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)</p>	 <p>Tipo 2 Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo</p>	 <p>Tipo 3 Fisuras verticales en columnas a través de ambos extremos, conos mal formados</p>	 <p>Tipo 4 Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1</p>	 <p>Tipo 5 Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)</p>	 <p>Tipo 6 Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo</p>
----------------	--	---	--	---	--	--



Ing. Juan C. Vasquez Cabanillas.
CIP: 116898



CONSOLIDADO DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

Fecha **01/03/2022**

PROYECTO: Propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante utilizando cemento Tipo I, tipo HS y tipo V, Ica – 2022

TESISTA: Helman Allauca Taipe

UBICACIÓN: Ica, Ica

DISEÑO: CON CEMENTO TIPO I **F'c** **350 Kg/cm2**


MUESTRA % ADITIVO	Fecha de Muestreo (dd/mm/aa)	Fecha de Rotura (dd/mm/aa)	Edad (días)	Ø 1 Diametro (cm)	Ø 2 Diametro (cm)	Ø Prom Diametro (cm)	H 1 Altura (cm)	H 2 Altura (cm)	H PROM Altura (cm)	Área (cm2)	Volumen (cm3)	Peso (kg)	Lectura Dial (KN)	Lectura F' C (Kg/cm2)	Lectura promedio F' C (Kg/cm2)	Tipo de rotura (NTP 339.034)
0%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.16	10.20	10.18	20.43	20.35	20.39	81.34	1658.58	3.69	185.30	232.29	242.63	5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.12	10.08	10.10	20.45	20.40	20.43	80.13	1636.86	3.60	228.30	290.54		5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.05	10.05	10.05	20.37	20.22	20.29	79.32	1609.75	3.43	159.50	205.05		2
0.50%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.13	10.18	10.15	20.51	20.56	20.54	80.99	1663.16	3.94	581.89	732.68	548.55	1
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.23	10.07	10.15	20.51	20.48	20.49	80.89	1657.51	3.84	306.80	386.76		5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.14	10.08	10.11	20.38	20.41	20.40	80.25	1636.61	3.90	414.10	526.22		5
0.75%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.24	10.13	10.19	20.41	20.52	20.46	81.49	1667.54	4.03	454.70	568.99	563.46	2
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.15	10.20	10.18	20.30	20.54	20.42	81.31	1660.53	3.75	435.20	545.77		1
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.21	10.28	10.24	20.84	20.62	20.73	82.41	1708.43	4.07	465.20	575.62		5
1.00%	03/02/2022	03/03/2022	28	10.20	10.20	10.20	20.06	20.11	20.09	81.71	1641.28	3.69	476.80	595.01	610.59	1
	03/02/2022	03/03/2022	28	10.12	10.08	10.10	20.45	20.55	20.50	80.11	1642.27	3.97	503.00	640.26		2
	03/02/2022	03/03/2022	28	10.15	10.13	10.14	20.15	20.15	20.15	80.69	1626.08	3.96	472.00	596.48		1
1.25%	05/02/2022	05/03/2022	28	10.12	10.21	10.17	20.35	20.27	20.31	81.15	1648.18	4.05	472.90	594.22	615.50	1
	05/02/2022	05/03/2022	28	10.29	10.19	10.24	20.07	20.31	20.19	82.35	1662.79	4.05	519.30	643.00		1
	05/02/2022	05/03/2022	28	10.06	10.27	10.17	20.37	20.42	20.39	81.15	1654.71	3.97	484.90	609.29		1

4. ANEXO

TIPO DE ROTURA						
	<p>Tipo 1 Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)</p>	<p>Tipo 2 Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo</p>	<p>Tipo 3 Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados</p>	<p>Tipo 4 Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpes suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1</p>	<p>Tipo 5 Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)</p>	<p>Tipo 6 Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es pintado</p>

Ing. Juan C. Vasquez Cabanillas.

CIP: 116898

	CONSOLIDADO DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO										Fecha	01/02/2022

PROYECTO: Propiedades fisico-mecánicas del concreto autocompactante utilizando cemento Tipo I, tipo HS y tipo V, Ica – 2022


TESISTA: Helman Allauca Taipe

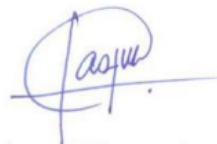
UBICACIÓN : Ica .Ica

DISEÑO : CON CEMENTO TIPO HS F'c 350 Kg/cm2

MUESTRA % ADITIVO	Fecha de Muestreo (dd/mm/aa)	Fecha de Rotura (dd/mm/aa)	Edad (días)	Ø 1 Diametro (cm)	Ø 2 Diametro (cm)	Ø Prom Diametro (cm)	H 1 Altura (cm)	H 2 Altura (cm)	H PROM Altura (cm)	Área (cm2)	Volumen (cm3)	Peso (kg)	Lectura Dial (KN)	Lectura F' C (Kg/cm2)	Lectura promedio F' C (Kg/cm2)	Tipo de rotura (NTP 339.034)
0%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.49	166.70	208.13	205.43	2
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.64	164.50	205.38		2
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.51	162.40	202.76		2
0.50%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.94	384.20	479.69	480.73	5
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.84	386.14	482.11		5
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.90	384.75	480.38		5
0.75%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	4.03	349.67	436.58	436.72	4
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.75	349.28	436.09		4
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	4.07	350.40	437.49		4
1.00%	03/02/2022	10/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.69	321.80	401.78	401.61	4
	03/02/2022	10/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.97	324.60	405.28		4
	03/02/2022	10/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.96	318.60	397.78		4
1.25%	05/02/2022	12/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	4.05	342.61	427.76	428.49	4
	05/02/2022	12/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	4.05	345.12	430.90		4
	05/02/2022	12/02/2022	7	10.195	10.2	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.97	341.84	426.80		4

4. ANEXO

TIPO DE ROTURA						
	<p>Tipo 1 Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)</p>	<p>Tipo 2 Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo.</p>	<p>Tipo 3 Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados</p>	<p>Tipo 4 Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; gárgoles suaves con un martillo para distinguirla del Tipo 1</p>	<p>Tipo 5 Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)</p>	<p>Tipo 6 Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo</p>



Ing. Juan C. Vaquez Cabanillas.

CIP: 116898



CONSOLIDADO DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO

Fecha **01/03/2022**

PROYECTO: Propiedades fisico-mecánicas del concreto autocompactante utilizando cemento Tipo I, tipo HS y tipo V, Ica – 2022

TESISTA: Helman Allauca Taipi

UBICACIÓN : Ica . Ica


DISEÑO : **CON CEMENTO TIPO HS** F'c **350 Kg/cm2**

MUESTRA % ADITIVO	Fecha de Muestreo (dd/mm/aa)	Fecha de Rotura (dd/mm/aa)	Edad (días)	Ø 1 Diametro (cm)	Ø 2 Diametro (cm)	Ø Prom Diametro (cm)	H 1 Altura (cm)	H 2 Altura (cm)	H PROM Altura (cm)	Área (cm2)	Volumen (cm3)	Peso (kg)	Lectura Dial (KN)	Lectura F' C (Kg/cm2)	Lectura promedio F' C (Kg/cm2)	Tipo de rotura (NTP 339.034)
0%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.10	10.07	10.08	20.18	20.16	20.17	79.84	1610.39	3.45	83.30	106.39	161.69	5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.10	10.13	10.12	20.39	20.37	20.38	80.38	1638.07	3.60	143.50	182.05		5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.25	10.36	10.30	20.50	20.50	20.50	83.39	1709.36	3.73	160.80	196.64		5
0.50%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.11	10.22	10.16	20.61	20.61	20.61	81.11	1671.58	3.95	496.70	624.43	600.79	5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.20	10.19	10.20	20.75	20.76	20.75	81.64	1694.25	3.96	494.30	617.40		5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.09	10.16	10.13	20.37	20.33	20.35	80.52	1638.41	3.83	442.60	560.55		1
0.75%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.20	10.20	10.20	20.28	20.24	20.26	81.71	1655.17	3.64	512.00	638.94	641.89	1
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.20	10.20	10.20	20.52	20.42	20.47	81.71	1672.70	3.64	514.70	642.31		2
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.20	10.20	10.20	20.16	20.16	20.16	81.71	1647.33	3.65	516.40	644.43		5
1.00%	03/02/2022	03/03/2022	28	10.15	10.20	10.18	20.53	20.48	20.51	81.31	1667.36	3.81	565.70	709.43	681.30	5
	03/02/2022	03/03/2022	28	10.09	10.26	10.18	20.38	20.38	20.38	81.35	1657.60	3.79	507.70	636.38		5
	03/02/2022	03/03/2022	28	10.20	10.20	10.20	20.16	20.16	20.16	81.71	1647.33	3.80	559.40	698.09		5
1.25%	05/02/2022	05/03/2022	28	10.21	10.20	10.21	20.25	20.17	20.21	81.79	1653.08	3.76	441.80	550.79	609.99	5
	05/02/2022	05/03/2022	28	10.09	10.24	10.16	20.56	20.46	20.51	81.15	1664.04	4.07	511.30	642.53		2
	05/02/2022	05/03/2022	28	10.26	10.29	10.27	20.46	20.40	20.43	82.90	1693.74	3.96	517.60	636.66		2

4. ANEXO

TIPO DE ROTURA	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6

Ing. Juan C. Vasquez Cabanillas.
CIP: 116898

	CONSOLIDADO DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO											Fecha		01/02/2022	

PROYECTO: Propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante utilizando cemento Tipo I, tipo HS y tipo V, Ica – 2022

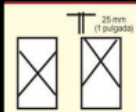
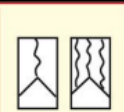

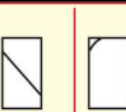
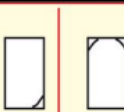

TESISTA: Helman Allauca Taipe

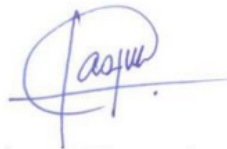
UBICACIÓN : Ica . Ica

DISEÑO : CON CEMENTO TIPO V	F'c	350 Kg/cm2
-----------------------------	-----	------------

MUESTRA % ADITIVO	Fecha de Muestreo (dd/mm/aa)	Fecha de Rotura (dd/mm/aa)	Edad (días)	Ø 1 Diametro (cm)	Ø 2 Diametro (cm)	Ø Prom Diametro (cm)	H 1 Altura (cm)	H 2 Altura (cm)	H PROM Altura (cm)	Área (cm2)	Volumen (cm3)	Peso (kg)	Lectura Dial (KN)	Lectura F' C (Kg/cm2)	Lectura promedio F' C (Kg/cm2)	Tipo de rotura (NTP 339.034)
0%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.701	128.54	160.49	159.57	2
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.756	127.90	159.69		2
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.734	126.97	158.53		2
0.50%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.865	385.40	481.19	459.91	5
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.867	364.87	455.55		5
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.912	354.80	442.98		5
0.75%	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.985	314.20	392.29	395.57	4
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.962	325.40	406.27		4
	01/02/2022	08/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.949	310.89	388.16		4
1.00%	03/02/2022	10/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.945	347.50	433.87	425.43	4
	03/02/2022	10/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.941	336.89	420.62		4
	03/02/2022	10/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.925	337.84	421.81		4
1.25%	05/02/2022	12/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.997	369.80	461.71	463.70	4
	05/02/2022	12/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.985	374.50	467.58		4
	05/02/2022	12/02/2022	7	10.20	10.20	10.20	20.30	20.30	20.30	81.67	1657.75	3.989	369.87	461.80		4


4. ANEXO

TIPO DE ROTURA	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6
						
	Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)	Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo	Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados	Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1	Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)	Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntigado



Ing. Juan C. Vasquez Cabanillas.

CIP: 116898

	CONSOLIDADO DE ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO	Fecha	01/03/2022

PROYECTO: Propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante utilizando cemento Tipo I, tipo HS y tipo V, Ica – 2022

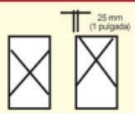
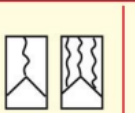
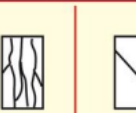
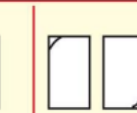


TESISTA: Helman Allauca Taibe

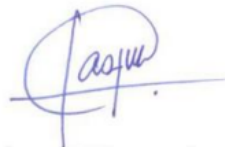
UBICACIÓN : Ica .Ica

DISEÑO : **CON CEMENTO TIPO V** F'c 350 Kg/cm2

MUESTRA % ADITIVO	Fecha de Muestreo (dd/mm/aa)	Fecha de Rotura (dd/mm/aa)	Edad (días)	Ø 1 Diametro (cm)	Ø 2 Diametro (cm)	Ø Prom Diametro (cm)	H 1 Altura (cm)	H 2 Altura (cm)	H PROM Altura (cm)	Área (cm2)	Volumen (cm3)	Peso (kg)	Lectura Dial (KN)	Lectura F' C (Kg/cm2)	Lectura promedio F' C (Kg/cm2)	Tipo de rotura (NTP 339.034)
0%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.12	10.10	10.11	20.41	20.45	20.43	80.28	1639.94	3.707	190.40	241.85	188.79	2
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.18	10.21	10.20	20.48	20.49	20.48	81.64	1672.37	3.798	138.10	172.49		5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.16	10.12	10.14	20.46	20.46	20.46	80.69	1651.01	3.727	120.30	152.03		5
0.50%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.08	10.07	10.07	20.42	20.55	20.48	79.68	1632.14	3.866	301.80	386.22	375.37	2
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.19	10.13	10.16	20.44	20.43	20.43	81.10	1657.06	3.913	309.20	388.79		1
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.37	10.26	10.31	20.65	20.68	20.66	83.56	1726.51	3.966	287.70	351.10		5
0.75%	01/02/2022	01/03/2022	28	10.15	10.15	10.15	20.24	20.25	20.25	80.95	1638.78	3.648	317.30	399.72	460.96	2
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.03	10.20	10.11	20.54	20.34	20.44	80.35	1642.57	3.962	368.90	468.18		5
	01/02/2022	01/03/2022	28	10.12	10.20	10.16	20.37	20.24	20.31	81.07	1646.31	3.949	409.40	514.98		1
1.00%	03/02/2022	03/03/2022	28	10.21	10.25	10.23	20.23	20.32	20.27	82.16	1665.75	3.949	409.50	508.23	513.56	1
	03/02/2022	03/03/2022	28	10.20	10.16	10.18	20.43	20.38	20.40	81.38	1660.49	3.925	412.90	517.35		5
	03/02/2022	03/03/2022	28	10.15	10.15	10.15	20.08	20.08	20.08	80.95	1625.39	3.984	408.90	515.11		5
1.25%	05/02/2022	05/03/2022	28	10.19	10.17	10.18	20.31	20.32	20.31	81.35	1652.64	3.992	467.80	586.36	576.43	5
	05/02/2022	05/03/2022	28	10.15	10.14	10.15	20.14	20.18	20.16	80.88	1630.58	3.986	450.60	568.09		5
	05/02/2022	05/03/2022	28	10.09	10.12	10.11	20.04	20.10	20.07	80.20	1609.57	3.987	452.10	574.85		

4. ANEXO

TIPO DE ROTURA	Diagrama	Descripción
Tipo 1		Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)
Tipo 2		Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo
Tipo 3		Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos mal formados
Tipo 4		Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpes suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1
Tipo 5		Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)
Tipo 6		Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntagudo



Ing. Juan C. Vasquez Cabanillas.
CIP: 116898



Control de Calidad

PLANTA: Ica

MES: Enero-2022

UBICACIÓN: Ica - Los agujes

Propiedades físico-mecánicas del concreto

PROYECTO autocompactante utilizando cemento Tipo I, tipo HS y tipo V, Ica - 2022

FECHA	DESCRIPCIÓN DEL AGREGADO	Peso muestra húmeda (g)	Peso muestra seca (g)	Peso Agua (g)	Peso muestra seca lavada (g)	Peso perdido por lavado (g)	Contenido de humedad (%)	% de finos que pasan el tamiz N° 200 (%) <i>Máx 8 %</i>
28/01/2022	Arena Zarandeada - Aries	853.8	845.6	8.2	804.3	41.3	1.0	4.9
28/01/2022	Arena Zarandeada - Aries	611.5	604.4	7.1	567.8	36.6	1.2	6.1

Nota.- No necesariamente el ensayo vigente es el anterior, este corresponde al resultado del ensayo con que se hizo el último ajuste.

Ing. Juan C. Vaequez Cabanillas.
CIP: 116898

ACI 237R-07

Serie de tecnología emergente

Hormigón Autoconsolidable

Informado por el Comité ACI 237



American Concrete Institute®

CERTIFICADO DE CALIDAD
N° 2021100238

CMA3102/2021

1. CLIENTE:

RAZÓN SOCIAL: CEMEX PERU S.A.
RUC: 20516020301
DIRECCIÓN: AV. REPÚBLICA DE COLOMBIA 791 OFIC. 503, SAN ISIDRO, LIMA – PERÚ

2. DATOS DEL LOTE

PRODUCTO DECLARADO: CEMENTO PORTLAND TIPO I - USO ESTRUCTURAL (CEM I 52.5 N)
NOMBRE DE EMBARCACIÓN: MV HEROIC STRIKER
ENSAYOS EFECTUADOS POR: EN LABORATORIOS EXTERNOS
INFORME DE ENSAYO: CERTIFICATE N° 2106010819 REPORT. N° 2106220701

3. ALCANCE:

LOS RESULTADOS DE LA MUESTRA DE PRODUCTO FUERON COMPARADOS CON LA NTP 334.009.2016



4. DE LA INSPECCION:

DE LOS RESULTADOS QUE SE DETALLAN A CONTINUACION CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA ANALIZADA.

5. RESULTADOS:

REQUERIMIENTOS QUIMICOS

REQUERIMIENTOS	ESPECIFICACION NTP 334.009-2016	RESULTADO	EVALUACION
Oxido de Magnesio (MgO) - % Máx.	6.0	0.79	CONFORME
Trióxido de Azufre (SO ₃) - % Máx.	3.0	1.67	CONFORME
Oxido de Aluminio (Al ₂ O ₃) - %	N.E.	5.31	N.E.
Oxido Férrico (Fe ₂ O ₃) - %	N.E.	3.29	N.E.
R ₂ O (Total Alkali) -% Max.	0.6	0.58	CONFORME
Pérdida por ignición (LOI) - % Máx.	3.5	1.78	CONFORME
Residuo insoluble % Max.	1.5	0.27	CONFORME

N.E: NO ESPECIFICA

OCP/ym



Our General terms and Conditions are available in full on www.pacificcontrol.com, at your request Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout the world.

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control, Calidad y Medio Ambiente Laboratorios y Certificaciones S.A.C.

Phone Central: (+51) 1 660 2323

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Pag. 1 de 2

**CERTIFICADO DE CALIDAD
N° 2021100238**

CMA3102/2021

REQUERIMIENTOS FISICOS

REQUERIMIENTOS	ESPECIFICACION N NTP 334.009-2016	RESULTADO	EVALUACION
1. Resistencia a la Compresión, Min(Mpa)			
3 Días Min.	12 Mpa (122.37 kg/cm ²)	31.9 Mpa 325.30 kg/cm ²	CONFORME
7 Días Min.	19 Mpa (193.75 kg/cm ²)	44.7 Mpa 455.80 kg/cm ²	CONFORME
28 Días Min.	28 Mpa (285.52 kg/cm ²)	52.7 Mpa 537.40 kg/cm ²	CONFORME
2. Tiempo de Fraguado Inicial, (Minutos), Min			
	45	140	CONFORME
Tiempo de Fraguado Final, (Minutos), Max			
	<375	190	CONFORME
3. Prueba de Finura			
Superficie específica (m ² /kg)	N.E.	398.0	N.E.
Retenido en tamiz de 45µm %	N.E.	1.05	N.E.
4. Expansión en autoclave %			
	N.E.	0.05	N.E.
5. Contenido de aire en el mortero -Max %			
	12	6.0	CONFORME

N.E: NO ESPECIFICA

METODOS DE ENSAYO:

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN: 3, 7 Y 28 DÍAS: ASTM C109/C109M-16
 CONTENIDO DE AIRE DEL MORTERO: ASTM C 185-15a
 EXPANSIÓN EN AUTOCLAVE: ASTM C151
 FINURA, SUPERFICIE ESPECÍFICA BLAINE: EN 196-6
 TIEMPO DE FRAGUADO: EN 196-3
 ÓXIDO DE MAGNESIO, TRÓXIDO DE AZUFRE, TRÓXIDO DE ALUMINIO, ÓXIDO DE SÍLICE, TRÓXIDO DE FIERRO, R2O (TOTAL ÁLCALI): EN 196-2

6. CONCLUSIÓN:

EL PRODUCTO CEMENTO PORTLAND TIPO I - USO ESTRUCTURAL (CEM I 52.5 N) EVALUADO ES CONFORME CON RESPECTO A LAS ESPECIFICACIONES DE LA NORMA REQUISITO: NTP 334.009- 2016 CEMENTOS. CEMENTO PORTLAND. REQUISITOS

7. PERIODO DE VALIDEZ DEL CERTIFICADO DE CALIDAD:

90 DÍAS A PARTIR DE LA FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE CERTIFICADO.

FECHA DE EMISION: 20 DE JULIO DE 2021



**Nohely Zenayda Román Quispe
Gerente de Certificaciones**



OCP/ym



Our General terms and Conditions are available in full on www.pacificcontrol.us or, at your request, Offices, Residents Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout the world

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control, Calidad y Medio Ambiente
Laboratorios y Certificaciones S.A.C.

Phone Central: (+51) 1 660 2325

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Pág. 2 de 2



USO
ESTRUCTURAL
Tipo I

Cemento Portland de altas resistencias, permite construir estructuras de gran calidad y fortaleza.

Características Técnicas

Cemento Portland CEM I 52.5 N, cumple con:
 Normativa Técnica: EN 197-1:2011
 Norma Técnica Peruana: NTP 334.009
 Norma Técnica Americana: ASTM C-150



Propiedades Físicas	Unidad	Uso Estructural Tipo I	Resistencia NTP 334.009 / ASTM C150
Contenido de aire	%	5.3	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.01	Máximo 0.80
Densidad	g/ml	3.13	No específicos

Tiempo de fraguado Vicat	Unidad	Uso Estructural Tipo I	Resistencia NTP 334.009 / ASTM C150
Fraguado inicial	min	135	Mínimo 45
Fraguado final	min	165	Máximo 375

PROPIEDADES

- Cemento de altas resistencias iniciales y finales
- Rápido desencofrado
- Tiempo de fraguado óptimo
- Excelente manejabilidad y estabilidad
- Reduce el calor de hidratación y a tendencia a la fisuración en grandes estructuras
- Concreto óptimo y rentable por su mayor rendimiento
- Evita la segregación de la mezcla y ayuda a minimizar la exudación, por lo que el concreto pueden ser manejado y colocado con mayor facilidad.

USOS Y APLICACIONES

- Ideal para edificaciones y sistemas industrializados
- Para un rápido desencofrado
- Ideal para la producción de prefabricados de concreto
- Ahorros significativos en el consumo de cemento por metro cúbico de concreto
- Para una rápida puesta en uso de estructuras y vías de concreto
- Para obras de infraestructura como vigas, losas, muros y cimentaciones en diversos tipos de edificaciones

La información en el cuadro adjunto corresponde al promedio de los datos obtenidos en el periodo de ensayos de Noviembre 2020 a Febrero 2021. Los resultados individuales pueden tener variaciones. Los resultados donde los límites no son especificados por norma se reportan solo como información.



U08_P_12.03_2012-02

ZERTIFIKAT · CERTIFICATE · 認證證書 · CERTIFICADO · CERTIFICAT



CERTIFICATE

The Certification Body of
TÜV SÜD AMERICA INC.

hereby certifies that

CEMEX SAB de C.V.
Avenida Constitución Poniente 444 Colonia Centro,
Monterrey, N.L., 64000 Mexico

(see pages 2-6 for additional locations)

Has implemented an Environmental Management in accordance with:

ISO 14001:2015

The scope of this Environmental Management includes:

Portland Cement Production, from the
Receipt of Raw Materials in the Facilities
of the Plants, to the Delivery of Finished
Product to the Free Client on Board

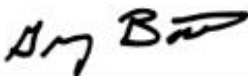
Certificate Expiry Date: February 11, 2024

Certificate Registration No: 951 20 5220

Issue Date: February 12, 2021

Reissue Date: N/A





Greg Bates
Director Business Assurance America
Page 1 of 6





America

CERTIFICATE

CEMEX SAB de C.V.

Avenida Constitución Poniente 444 Colonia Centro,
Monterrey, N.L., 64000 Mexico

Scope – Central Function, Integral Management, Quality Assurance

CEMEX SAB de C.V. Planta Monterrey

Av. Independencia #901-A Col. Cementos
Monterrey, N.L. 64520 Mexico

Scope – Portland Cement Production, from the Receipt of Raw Materials in the Facilities of the Plants, to the Delivery of Finished Product to the Free Client on Board

Processes - Management Review, Integral Management, Sales, Purchasing, Transformation, Raw Materials, Packaging, Infrastructure, Human Resources, Quality Assurance

CEMEX SAB de C.V. Planta Atotonilco

Barrio de Boxfi S/N Col. Tolteca
Atotonilco de Tula, Hgo 42980 Mexico

Scope – Portland Cement Production, from the Receipt of Raw Materials in the Facilities of the Plants, to the Delivery of Finished Product to the Free Client on Board

Processes - Management Review, Integral Management, Sales, Purchasing, Transformation, Raw Materials, Packaging, Infrastructure, Human Resources, Quality Assurance

Certificate Expiry Date: February 11, 2024

Certificate Registration No: 951 20 5220

Issue Date: February 12, 2021

Reissue Date: N/A



Greg Bates
Director Business Assurance America
Page 2 of 6



UCB_F_12.03 2012-02

ZERTIFIKAT · CERTIFICATE · 認證證書 · СЕРТИФИКАТ · CERTIFICADO · CERTIFICAT



CERTIFICATE

CEMEX SAB de C.V. Planta Barrientos

Via Gustavo Baez #4500 Col. San Pedro Barrientos
Tlalnepantla, Edo. de México 54110 Mexico

Scope – Portland Cement Production, from the Receipt of Raw Materials in the Facilities of the Plants, to the Delivery of Finished Product to the Free Client on Board

Processes - Management Review, Integral Management, Sales, Purchasing, Transformation, Raw Materials, Packaging, Infrastructure, Human Resources, Quality Assurance

CEMEX SAB de C.V. Planta Ensenada

Arroyo el Gallo S/N Col. Carlos A. Pacheco
Ensenada, B.C. 22890 Mexico

Scope – Portland Cement Production, from the Receipt of Raw Materials in the Facilities of the Plants, to the Delivery of Finished Product to the Free Client on Board

Processes - Management Review, Integral Management, Sales, Purchasing, Transformation, Raw Materials, Packaging, Infrastructure, Human Resources, Quality Assurance

CEMEX SAB de C.V. Planta Guadalajara

Ave. Gobernador Curiel #5300 Col. Las Juntas
Tlaquepaque, Jal. 44980 Mexico

Scope – Portland Cement Production, from the Receipt of Raw Materials in the Facilities of the Plants, to the Delivery of Finished Product to the Free Client on Board

Processes - Management Review, Integral Management, Sales, Purchasing, Transformation, Raw Materials, Packaging, Infrastructure, Human Resources, Quality Assurance

Certificate Expiry Date: February 11, 2024

Certificate Registration No: 951 20 5220

Issue Date: February 12, 2021

Reissue Date: N/A



Greg Bates

Greg Bates
Director Business Assurance America

Page 3 of 6





America

CERTIFICATE

CEMEX SAB de C.V. Planta Hidalgo

Galeana #300 Sur Zona Centro
Hidalgo, N.L. 65600 Mexico

Scope – Portland Cement Production, from the Receipt of Raw Materials in the Facilities of the Plants, to the Delivery of Finished Product to the Free Client on Board

Processes - Management Review, Integral Management, Sales, Purchasing, Transformation, Raw Materials, Packaging, Infrastructure, Human Resources, Quality Assurance

CEMEX SAB de C.V. Planta Huichapan

Rancho la Sala S/N Ejido El Maney
Huichapan, Hgo. 42400 Mexico

Scope – Portland Cement Production, from the Receipt of Raw Materials in the Facilities of the Plants, to the Delivery of Finished Product to the Free Client on Board

Processes - Management Review, Integral Management, Sales, Purchasing, Transformation, Raw Materials, Packaging, Infrastructure, Human Resources, Quality Assurance

CEMEX SAB de C.V. Planta Mérida

Carretera Mérida Umán Km 6 Cd. Industrial
Mérida, Yuc. 97178 Mexico

Scope – Portland Cement Production, from the Receipt of Raw Materials in the Facilities of the Plants, to the Delivery of Finished Product to the Free Client on Board

Processes - Management Review, Integral Management, Sales, Purchasing, Transformation, Raw Materials, Packaging, Infrastructure, Human Resources, Quality Assurance

Certificate Expiry Date: February 11, 2024

Certificate Registration No: 951 20 5220

Issue Date: February 12, 2021

Reissue Date: N/A



Greg Bates

Greg Bates
Director Business Assurance America
Page 4 of 6





America

CERTIFICATE

CEMEX SAB de C.V. Planta Tamuín

N/A Col. Fracción Las Palmas
Tamuín, S.L.P. 79200 Mexico

Scope – Portland Cement Production, from the Receipt of Raw Materials in the Facilities of the Plants, to the Delivery of Finished Product to the Free Client on Board

Processes - Management Review, Integral Management, Sales, Purchasing, Transformation, Raw Materials, Packaging, Infrastructure, Human Resources, Quality Assurance

CEMEX SAB de C.V. Planta Tepeaca

Ex Hacienda San Lorenzo S/N Col. N/A
Cuautinchan, Pue. 75220 Mexico

Scope – Portland Cement Production, from the Receipt of Raw Materials in the Facilities of the Plants, to the Delivery of Finished Product to the Free Client on Board

Processes - Management Review, Integral Management, Sales, Purchasing, Transformation, Raw Materials, Packaging, Infrastructure, Human Resources, Quality Assurance

CEMEX SAB de C.V. Planta Torreón

Carretera 30 Km 3.5 Fracc. Loreto
Torreón, Coah. 27000 Mexico

Scope – Portland Cement Production, from the Receipt of Raw Materials in the Facilities of the Plants, to the Delivery of Finished Product to the Free Client on Board

Processes - Management Review, Integral Management, Sales, Purchasing, Transformation, Raw Materials, Packaging, Infrastructure, Human Resources, Quality Assurance

Certificate Expiry Date: February 11, 2024

Certificate Registration No: 951 20 5220

Issue Date: February 12, 2021

Reissue Date: N/A



Greg Bates
Director Business Assurance America

Page 5 of 6





America

CERTIFICATE

CEMEX SAB de C.V. Planta Valles

Carretera Valles - Tampico Km 5.5 Col. Cd. Valles
Cd. Valles, S.L.P. 79000 Mexico

Scope – Portland Cement Production, from the Receipt of Raw Materials in the Facilities of the Plants, to the Delivery of Finished Product to the Free Client on Board

Processes - Management Review, Integral Management, Sales, Purchasing, Transformation, Raw Materials, Packaging, Infrastructure, Human Resources, Quality Assurance

CEMEX SAB de C.V. Planta Yaqui

Carretera a la Colorada Km 17.5 Parque Industrial
Hermosillo, Son. 49600 Mexico

Scope – Portland Cement Production, from the Receipt of Raw Materials in the Facilities of the Plants, to the Delivery of Finished Product to the Free Client on Board

Processes - Management Review, Integral Management, Sales, Purchasing, Transformation, Raw Materials, Packaging, Infrastructure, Human Resources, Quality Assurance

CEMEX SAB de C.V. Planta Zapotiltic

Carretera Zapotiltic - Tamazuela Km 4.5 Col. N/A
Zapotiltic, Jal. 49600 Mexico

Scope – Portland Cement Production, from the Receipt of Raw Materials in the Facilities of the Plants, to the Delivery of Finished Product to the Free Client on Board

Processes - Management Review, Integral Management, Sales, Purchasing, Transformation, Raw Materials, Packaging, Infrastructure, Human Resources, Quality Assurance

Certificate Expiry Date: February 11, 2024

Certificate Registration No: 951 20 5220

Issue Date: February 12, 2021

Reissue Date: N/A



Greg Bates

Greg Bates
Director Business Assurance America
Page 6 of 6





Ficha Técnica

CEMENTO ANDINO TIPO V

Descripción:

- Es un Cemento Pórtland Tipo V obtenido de la molienda Clinker Tipo V y yeso.
- Usado para cuando se desea obtener concretos con alta resistencia a los sulfatos.

Beneficios:

- Especialmente cuando la obra especifique el uso de este tipo de cemento, debido a su alta resistencia a la acción de sulfatos.
- Moderado calor de hidratación.
- Bajo contenido de álcalis. Buena resistencia a los agregados álcali reactivos.

Usos:

- Estructuras, canales, alcantarillado en contacto con suelos ácidos y/o aguas subterráneas, de exposición severa del orden de 1,500 a 10,000 ppm de sulfatos solubles de agua.
- Obras portuarias expuestas a la acción de aguas marinas, sobre suelos salinos y húmedos, en piscinas y acueductos, tubos de alcantarillados, canales y edificios que deberán soportar ataques químicos.

Características Técnicas:

- Cumple con la Norma Técnica Peruana NTP-334.009 y la Norma Técnica Americana ASTM C-150.

Formato de Distribución:

- Bolsas de 42.5 Kg: 04 pliegos (03 de papel + 01 film plástico).
- Granel: A despacharse en camiones bombonas y Big Bags.



Recomendaciones

Dosificación:

- Se debe dosificar según la resistencia deseada.
- Respetar la relación agua/cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- Realizar el curado con agua a fin de lograr un buen desarrollo de resistencia y acabado final.

Manipulación:

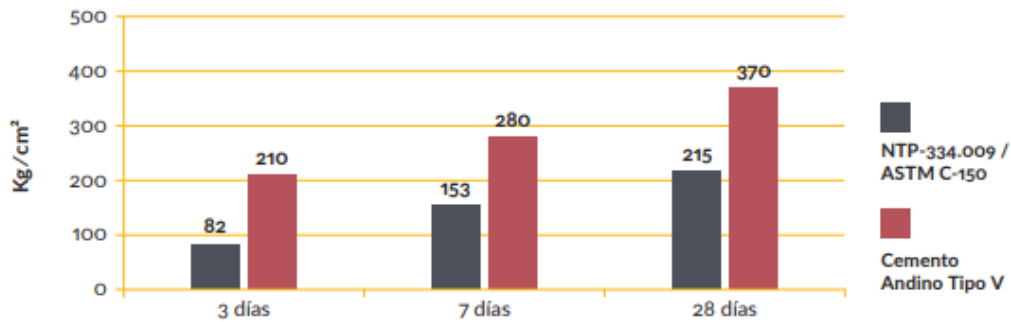
- Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- Se recomienda utilizar equipos de protección personal.
- Se debe evitar el contacto del cemento con la piel, los ojos y su inhalación.

Almacenamiento:

- Almacenar las bolsas bajo techo, separadas de paredes y pisos. Protegerlas de las corrientes de aire húmedo.
- No apilar más de 10 bolsas para evitar su compactación.
- En caso de un almacenamiento prolongado, se recomienda cubrir los sacos con un cobertor de polietileno y en dos pallet de altura.

Requisitos mecánicos

Comparación resistencias NTP-334.009 / ASTM C-150 vs. Cemento Andino Tipo V



Propiedades físicas y químicas

Parámetro	Unidad	Cemento Andino Tipo V	Requisitos NTP-334.009 / ASTM C-150
Contenido de aire	%	5.12	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.01	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	340	Mínimo 260
Densidad	g/ml	3.15	No específica
Resistencia a la Compresión			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm ²	210	Mínimo 82
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm ²	280	Mínimo 153
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm ²	370	Mínimo 215
Tiempo de Fraguado			
Fraguado Vicat inicial	min	123	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	315	Máximo 375
Composición Química			
MgO	%	1.80	Máximo 6.0
SO ₃	%	1.90	Máximo 2.3
Pérdida al fuego	%	1.50	Máximo 3.0
Residuo insoluble	%	0.60	Máximo 1.5
Fases Mineralógicas			
C ₂ S	%	14.70	No específica
C ₃ S	%	60.83	No específica
C ₃ A	%	1.50	Máximo 5
C ₄ AF	%	15.00	No específica
Álcalis Equivalentes			
Contenido de álcalis equivalentes	%	0.39	Máximo 0.60
Resistencia a los Sulfatos			
Resistencia al Ataque de Sulfatos	%	0.032	0.05 % máx. a 180 días

Ficha Técnica

CEMENTO ANDINO ULTRA

Descripción:

- Es un Cemento Hidráulico tipo HS, MH Y R.

Beneficios:

- Alta resistencia a mediano y largo plazo, alta durabilidad.
- Alta resistencia a la acción de agentes externos (sales y cloruros).
- Moderado calor de hidratación. Ideal para climas cálidos y fríos.
- Bajo contenido de álcalis. Excelente resistencias a todo tipo de agregado.

Usos:

- Para estructuras sólidas y obras de construcción civil que requieran propiedades resistentes al salitre, la humedad, agua de mar y agregados álcali reactivos.
- Apropiado para construcciones en minas, reservorios de agua, piscinas, casas de playa; entre otros.

Características Técnicas:

- Cumple la Norma Técnica Peruana NTP-334.082 y la Norma Técnica Americana ASTM C-1157.

Formato de Distribución:

- Bolsas de 42.5 Kg: 04 pliegos (03 de papel + 01 film plástico).
- Granel: A despacharse en camiones bombonas y Big Bags.



Recomendaciones

Dosificación:

- Se debe dosificar según la resistencia deseada.
- Respetar la relación agua/cemento (a/c) a fin de obtener un buen desarrollo de resistencias, trabajabilidad y performance del cemento.
- Realizar el curado con agua a fin de lograr un buen desarrollo de resistencia y acabado final.

Manipulación:

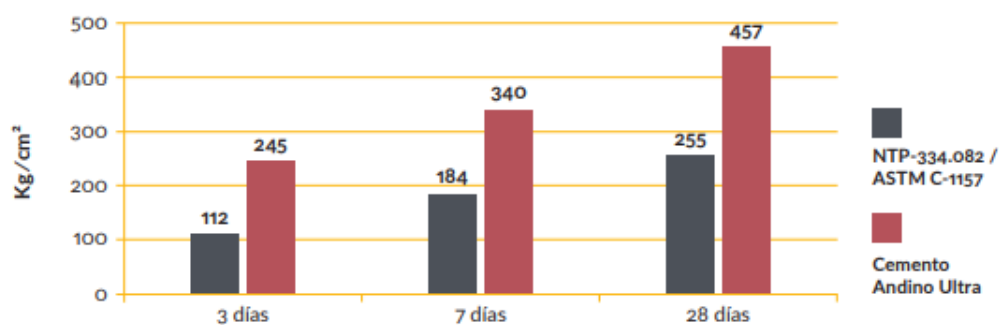
- Se debe manipular el cemento en ambientes ventilados.
- Se recomienda utilizar equipos de protección personal.
- Se debe evitar el contacto del cemento con la piel, los ojos y su inhalación.

Almacenamiento:

- Almacenar las bolsas bajo techo, separadas de paredes y pisos. Protegerlas de las corrientes de aire húmedo.
- No apilar más de 10 bolsas para evitar su compactación.
- En caso de un almacenamiento prolongado, se recomienda cubrir los sacos con un cobertor de polietileno y en dos pallet de altura.

Requisitos mecánicos

Comparación resistencias NTP-334.082 / ASTM C-1157 vs. Cemento Andino Ultra



Propiedades físicas y químicas

Parámetro	Unidad	Cemento Andino Ultra	Requisitos NTP-334.082 / ASTM C-1157
Contenido de aire	%	4.7	Máximo 12
Expansión autoclave	%	0.02	Máximo 0.80
Superficie específica	m ² /kg	480	No específica
Densidad	g/ml	3.0	No específica
Resistencia a la Compresión			
Resistencia a la compresión a 3 días	kg/cm ²	245	Mínimo 112
Resistencia a la compresión a 7 días	kg/cm ²	340	Mínimo 184
Resistencia a la compresión a 28 días	kg/cm ²	457	Mínimo 255
Tiempo de Fraguado			
Fraguado Vicat inicial	min	147	Mínimo 45
Fraguado Vicat final	min	305	Máximo 420
Barras curadas en agua			
Expansión a 14 días	%	0.009	Máximo 0.020
Potencial Alcali-Reactivo			
Expansión a 14 días	%	0.009	Máximo 0.020
Expansión a 56 días	%	0.021	Máximo 0.060
Calor de Hidratación			
Calor de hidratación a 7 días	cal/g	63	Máximo 70
Resistencia a los sulfatos			
Resistencia al ataque de sulfatos	%	0.034	0.05 % máx. a 180 días



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sika® ViscoCrete® SC-50

Aditivo superplastificante de alto desempeño para concreto y shotcrete

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sika® ViscoCrete® SC-50 es un aditivo para concreto lanzado, concreto convencional y mortero específicamente desarrollado para incrementar el tiempo de trabajabilidad. Está diseñado para producir concretos que necesitan mantener la fluidez por varias horas. No contiene cloruros.

USOS

Sika® ViscoCrete® SC-50 puede usarse para:

- Transporte del concreto y mortero a lo largo de grandes distancias.
- Procesos constructivos que requieran mucho tiempo para la colocación y compactación del concreto.
- Para concretos y morteros a suministrarse en obras ubicadas en lugares remotos o de elevado congestionamiento de tránsito.
- Transporte y colocación del concreto y mortero en condiciones medio ambiental es muy rigurosas, baja humedad relativa, muy alta velocidad de viento y temperaturas extremas en el concreto.
- Para elevar la permanencia del concreto y mortero en tuberías y cañerías durante el bombeo.
- Con el uso de cementos de elevada reactividad inicial, como por ejemplo ricos en aluminato tricálcico (C3A), de elevada finura o de alta resistencia.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

El Sika® ViscoCrete® SC-50 es un aditivo que basa su acción en una combinación de efectos: eléctricos, de adsorción y de repulsión estérica, de tal manera que las partículas sólidas son efectivamente dispersadas y un alto nivel de fluidificación puede mantenerse en el tiempo con menor contenido de agua.

- Es un reductor de agua de alto rango por lo que no es necesario utilizar fluidificantes adicionales.
- El uso de Sika ViscoCrete® SC-50 permite la producción de concretos y morteros de alto desempeño.
- Efectividad en concretos y morteros con un amplio rango de relaciones agua/cemento (a/c) y temperaturas.
- Provee concretos y morteros de mayor estabilidad y tiempo de trabajabilidad que aquellos elaborados con dispersantes y reductores de agua convencionales.
- Compatibilidad con otros aditivos Sika.
- Retiene la trabajabilidad por más tiempo manteniendo el desarrollo de las resistencias iniciales.
- Se puede aplicar a cementos de alta reactividad, los cuales pueden conducir a una elevada rigidez inicial.
- No es necesario recurrir a un acelerante para activar la hidratación ya que no modifica sustancialmente el desarrollo del fraguado (una vez que pasa el efecto de retención de trabajabilidad).

CERTIFICADOS / NORMAS

Cumple con la Normas:

- ASTM C 494 Tipo F
- ASTM C 1017 tipo I
- ASTM C1141 Tipo II, Grado 7, Clase A

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Empaques	<ul style="list-style-type: none">• Cilindro x 200 L• Dispenser x 1,000 L• Granel x 1 L
Apariencia / Color	Líquido / Marrón claro a marrón oscuro.
Vida Útil	12 meses a partir de la fecha de producción.
Condiciones de Almacenamiento	En su envase original y sin abrir, protegido de la luz directa del sol y de las heladas, a temperaturas entre 5 °C y 35 °C.
Densidad	1,10 +/- 0,01 Kg/L

NOTAS

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.

ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

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.

INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

Sika® ViscoCrete® SC-50 se añade en el agua de mezcla o sobre la masa del concreto. Para asegurar la máxima eficacia se recomienda ampliar el tiempo de mezclado medio minuto más por cada metro cúbico de concreto. Sika® ViscoCrete® SC-50 puede usarse en sinergia con otros aditivos Sika, se recomienda apoyarse en el equipo técnico Sika. No debe agregarse al cemento seco.

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.

DOSIFICACIÓN

Para aplicaciones típicas 0.5% al 1.8% del peso del material cementante.

Sika Perú
Habitación Industrial
El Lúcumo Mz. "B" Lote 6
Lurín, Lima
Tel. (511) 618-6060

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

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.C. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. 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. La presente edición anula y reemplaza la edición anterior, misma que deberá ser destruida.

Hoja De Datos Del Producto
Sika® ViscoCrete® SC-50
Septiembre 2021, Versión 01.02
021301011000001515

SikaViscoCreteSC-50-es-PE-(09-2021)-1-2.pdf



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC004 - F - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	220001	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LLAXTA S.A.C.	
3. Dirección	Av. Manuel Olguin Nro. 335 Int. 906 Santiago De Surco Lima - LIMA	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.
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	METROLOGÍA & CALIBRACIÓN 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.
Capacidad	3000 kN	
Marca	FORMTEST	
Modelo	DPM	
Número de Serie	03379	
Procedencia	ALEMANIA	
Identificación	LMF001 (*)	
Indicación	DIGITAL	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Marca	FORTEST	
Modelo	C-22	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0,1 kN	
Ubicación	LABORATORIO PLANTA DE CONCRETO	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Calibración	2022-03-16	

Fecha de Emisión

2022-03-17

Sello



Firmado digitalmente por
 Angel Perez
 Fecha: 2022.03.17
 17:18:05 -05'00'



Jefe del Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC004 - F - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
 Parcela 64 S/N Yaurilla Los Aquiles - ICA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	30,5 °C	30,6 °C
Humedad Relativa	43 % HR	43 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH - Alemania 2020-1 87747 / 2021-1 95857	Celda de carga calibrado a 1500 kN	LEDI-PUCP INF-LE 013-22B

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1,0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.
- (*) Código de identificación indicado en una etiqueta adherido en el equipo.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MC004 - F - 2022***Área de Metrología**Laboratorio de Fuerza*

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables al SI calibrados en las instalaciones del LEDI-PUCP tomado como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación de Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos. Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción/compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza." - Julio 2006.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
Parcela 64 S/N Yaurilla Los Aquiles - ICA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	30,5 °C	30,6 °C
Humedad Relativa	43 % HR	43 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en HOTTINGER BALDWIN MESSTECHNIK GmbH - Alemania 2020-1 87747 / 2021-1 95857	Celda de carga calibrado a 1500 kN	LEDI-PUCP INF-LE 013-22B

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1,0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.
- (*) Código de identificación indicado en una etiqueta adherido en el equipo.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LT-1182-2022

Página 1 de 2

Solicitante : LLAXTA S.A.C.

Dirección : AV. MANUEL OLGUIN NRO. 335 INT. 906 LIMA - LIMA
- SANTIAGO DE SURCO.

Instrumento de Medición : TERMÓMETRO DIGITAL

Fabricante : AMARELL

Modelo : E905004

Serie : 309

Procedencia : ALEMANIA

Alcance máximo : -50°C a 200°
(-58°F a 392°F)

División Mínima : 0.1° C

Tipo de Indicación : Digital

Lugar de Calibración : Laboratorio de temperatura - PYS EQUIPOS.

Fecha de Calibración : 2022-03-05

Fecha de emisión : 2022-03-05

Método de calibración empleado

Tomando como referencia el procedimiento de INDECOPI/SNM PC-017 "procedimiento para calibración de termómetros digitales" 1era edición, noviembre 2007

Observaciones

Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO"

El resultado de cada una de las mediciones en el presente documento es un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad de producto.

PyS EQUIPOS EIRL, no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es el responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

Este presente documento carece de valor sin firmas y sellos.

Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31
Tel.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989
E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe
Web Page: www.pys.pe



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LT-1182-2022

TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de Patrones Nacionales de Temperatura del Servicio Nacional de Metrología SNM-INDECOPI en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP)

PATRONES DE REFERENCIA

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia del CORPORACION 2M&N SAC	Termómetro de Indicación Digital	020-CT-T-2022

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	Inicial	Final
°C	25.5	67

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Puntos de calibración (°C)	Promedio (°C)	Error (°C)
10.00	10.04	0.04
20.00	20.04	0.04
40.00	40.04	0.04

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML g1.104-en: 2009 (JCGM 104:2009) "Guía para la expresión de incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tomen en cuenta los factores de influencia durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre estándar combinada (u) por el factor de cobertura (k).

Generalmente se expresa un factor k=2 para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

E.P.P.

Revisado por:
Eler Pozo S.
Dpto. de Metrología

J. Negrón C.

Calibrado por:
Javier Negrón C.
Dpto. de Metrología



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LT-1181-2022

Página 1 de 2

Solicitante : LLAXTA S.A.C.

Dirección : AV. MANUEL OLGUIN NRO. 335 INT. 906 LIMA - LIMA
- SANTIAGO DE SURCO.

Instrumento de Medición : TERMÓMETRO DIGITAL

Fabricante : AMARELL

Modelo : E905004

Serie : 308

Procedencia : ALEMANIA

Alcance máximo : -50°C a 200°
(-58°F a 392°F)

División Mínima : 0.1° C

Tipo de Indicación : Digital

Lugar de Calibración : Laboratorio de temperatura - PYS EQUIPOS.

Fecha de Calibración : 2022-03-05

Fecha de emisión : 2022-03-05

Método de calibración empleado

Tomando como referencia el procedimiento de INDECOPI/SNM PC-017 "procedimiento para calibración de termómetros digitales" 1era edición, noviembre 2007

Observaciones

Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO"

El resultado de cada una de las mediciones en el presente documento es un promedio de tres valores de un mismo punto.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refiere exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad de producto.

PyS EQUIPOS E.I.R.L., no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es el responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valor sin firmas y sellos.

Calle 4, Mz F1 Lt. 05 Urb. Virgen del Rosario - Lima 31

Tel.: 485 3873 Cel.: 945 183 033 / 945 181 317 / 970 055 989

E-mail: ventas@pys.pe / metrologia@pys.pe

Web Page: www.pys.pe



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN LT-1181-2022

TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de Patrones Nacionales de Temperatura del Servicio Nacional de Metrología SNM-INDECOPI en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP)

PATRONES DE REFERENCIA

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia del CORPORACION 2M&N SAC	Termómetro de Indicación Digital	020-CT-T-2022

CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	Inicial	Final
°C	25.5	69

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Puntos de calibración (°C)	Promedio (°C)	Error (°C)
10.00	10.06	0.04
20.00	20.06	0.04
40.00	40.06	0.04

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con la guía OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100:2008) y OIML g1.104-en: 2009 (JCGM 104:2009) "Guía para la expresión de incertidumbre en las mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tomen en cuenta los factores de influencia durante la calibración.

La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre Expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la incertidumbre estándar combinada (u) por el factor de cobertura (k).

Generalmente se expresa un factor k=2 para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

EPP

Revisado por:
Eler Pozo S.
Dpto. de Metrología

Javier Negrón C.

Calibrado por:
Javier Negrón C.
Dpto. de Metrología



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

020-CT-T-2022

Área de Metrología

Página 1 de 2

Expediente	:	120-01-2022	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.
Solicitante	:	P Y S EQUIPOS E.I.R.L.	
Dirección	:	Cal. 4 Mza. F1 Lote 05 Urb. Virgen del Rosario - San Martín de Porres - Lima - Perú	
Equipo/ Instrumento	:	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL	
Marca	:	Delta OHM	
Modelo	:	HD 2108.1	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo o reglamentaciones vigentes.
Serie	:	13016929	
Identificación	:	No indica	
Ubicación	:	No indica	
Procedencia	:	Italia	Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del Sistema de Calidad
Intervalo de indicación	:	-200 °C a 1370 °C (*)	
Resolución	:	0,05 °C / 0,1 °C (**)	CORPORACIÓN 2M & N S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Elemento Sensor	:	Un termopar tipo K (*)	
Fecha de calibración	:	2022-01-26 al 2022-01-28	
Lugar:	:	Laboratorio 01 - CORPORACIÓN 2M & N S.A.C. Jr. Chiclayo Nro. 489, Int A - Rímac - Lima.	
Método utilizado:	:	Por comparación directa siguiendo el procedimiento INDECOPI-SNM PC-017 "Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales" (2da Edición Diciembre 2012).	



2022-01-28
Fecha de emisión



ALVAREZ NAVARRO ANGEL
GUSTAVO
CORPORACION 2M N S.A.C.
JEFE DE METROLOGIA
logistica@2myn.com
Fecha: 28/01/2022 16:20
Firmado con www.tocapu.pe



VELASCO NAVARRO MIRIAN
ARACELI
CORPORACION 2M N S.A.C.
GERENTE GENERAL
logistica@2myn.com
Fecha: 28/01/2022 17:46
Firmado con www.tocapu.pe

Cód. de Servicio: 01456-A

Cód. FT-T-01 Rev. 04

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.
Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rímac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-845-623 / 961-505-209
Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

Condiciones ambientales:

Temperatura °C	20,7 °C ± 0,8 °C
Humedad Relativa %hr	60 %hr ± 7,3 %hr

Patrones de referencia:

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de Referencia al DM-INACAL	Dos termómetros Digitales con 2 sensores de platino con incertidumbres del orden desde 0,021 °C hasta 0,07 °C .	LT-279-2021

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva, indicando el código de servicio N° 01456-A y la fecha de calibración.
- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 *International Temperature Scale ITS-90
- (*) Dato tomado de su manual.
- (**) La resolución de pantalla es 0,05 °C de -200 °C a 199,95 °C. Fuera de este alcance la resolución es de 0,1 °C

Resultados de medición:

Indicación Termómetro (°C)	Corrección (°C)	TCV (°C)	Incertidumbre (°C)
10,55	-0,53	10,02	0,10
98,90	1,11	100,01	0,10
200,8	-0,81	199,99	0,19

La Temperatura Convencionalmente Verdadera (TCV) resulta de la relación:
TCV = Indicación del termómetro + Corrección

Nota

- La profundidad de inmersión del sensor fue de aproximadamente 30 cm
- El tiempo de estabilización fue de aproximadamente 10 min

Fin del documento

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 046 - 2022***Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura*

Página 1 de 6

1. Expediente	220017
2. Solicitante	LLAXTA S.A.C.
3. Dirección	Parcela N° 64 Buena Vista - Los Aquijes - ICA
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	De 0 °C a 220 °C
Marca	MEMMERT
Modelo	UFB500
Número de Serie	G511:2290
Procedencia	NO INDICA
Identificación	NO INDICA
Ubicación	LABORATORIO DE PLANTA DE CONCRETO

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	0 °C a 220 °C	0 °C a 220 °C
División de escala / Resolución	0,5 °C	0,5 °C
Tipo	DIGITAL	TERMÓMETRO DIGITAL

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).

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.

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.

5. Fecha de Calibración 2022-02-19

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2022-02-21



Firmado digitalmente por
Williams Pérez
Fecha: 2022.02.22 11:31:46 -05'00'



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 046 - 2022**

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 6

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-018 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Termostático", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOPI, 2009.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE PLANTA DE CONCRETO
Parcela N°64 Buena Vista - Los Aquijes - ICA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	24,0 °C	26,0 °C
Humedad Relativa	68 %	70 %

El tiempo de calentamiento y estabilización del equipo fue de 180 minutos.

El controlador se seteo en 110 °C

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
Dirección de Metrología INACAL LT - 091 - 2021	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CANALES	LT - 0090 - 2022
Dirección de Metrología INACAL LT - 108 - 2021		

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LT - 046 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 6

11. Resultados de Medición

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T _{prom} (°C)	max-T _m
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110,0	110,0	110,1	110,0	109,9	111,5	110,5	110,8	109,8	110,5	111,6	110,5	1,9
02	110,0	110,0	110,0	109,8	109,9	111,5	110,4	110,7	109,8	110,3	111,6	110,4	1,9
04	110,0	110,0	110,0	109,8	109,9	111,4	110,5	110,8	109,7	110,2	111,6	110,4	2,0
06	110,0	110,0	110,1	109,9	110,0	111,5	110,4	110,8	109,7	110,5	111,7	110,5	2,1
08	110,0	110,1	110,1	109,9	109,9	111,4	110,4	110,8	109,7	110,4	111,6	110,4	2,0
10	110,0	110,0	110,0	110,0	109,9	111,4	110,5	110,8	109,7	110,4	111,6	110,4	2,0
12	110,0	110,1	110,1	110,0	109,9	111,4	110,5	110,9	109,8	110,2	111,6	110,4	1,9
14	110,0	110,1	110,1	110,0	110,0	111,5	110,5	110,9	109,8	110,3	111,7	110,5	2,0
16	110,0	110,1	110,2	110,0	110,0	111,5	110,6	110,9	109,8	110,4	111,6	110,5	1,9
18	110,0	110,1	110,2	110,1	110,0	111,4	110,5	110,8	109,8	110,4	111,7	110,5	2,0
20	110,0	110,1	110,2	110,0	110,0	111,5	110,5	111,0	109,8	110,6	111,6	110,5	1,9
22	110,0	110,2	110,2	110,0	110,0	111,4	110,6	110,8	109,8	110,5	111,6	110,5	1,9
24	110,0	110,1	110,1	109,9	109,9	111,3	110,4	110,8	109,8	110,3	111,7	110,4	2,0
26	110,0	110,1	110,1	110,0	110,0	111,4	110,6	110,7	109,8	110,3	111,6	110,5	1,9
28	110,0	110,2	110,2	110,0	110,0	111,6	110,5	110,8	109,9	110,2	111,6	110,5	1,8
30	110,0	110,2	110,2	110,1	110,0	111,5	110,5	110,8	109,7	110,3	111,6	110,5	2,0
32	110,0	110,2	110,3	110,0	110,0	111,4	110,4	110,9	109,7	110,4	111,6	110,5	2,0
34	110,0	110,2	110,2	110,0	110,0	111,5	110,5	110,8	109,7	110,4	111,6	110,5	2,0
36	110,0	110,2	110,2	110,0	110,0	111,5	110,5	110,7	109,8	110,3	111,5	110,5	1,8
38	110,0	110,1	110,2	110,1	110,0	111,4	110,5	110,8	109,7	110,5	111,6	110,5	2,0
40	110,0	110,2	110,2	110,0	110,0	111,5	110,5	110,9	109,7	110,5	111,6	110,5	2,0
42	110,0	110,2	110,2	110,0	110,0	111,5	110,5	110,9	109,8	110,3	111,5	110,5	1,8
44	110,0	110,2	110,2	110,0	110,0	111,5	110,6	111,0	109,9	110,5	111,6	110,5	1,8
46	110,0	110,2	110,2	110,1	110,0	111,5	110,4	110,9	109,8	110,4	111,7	110,5	2,0
48	110,0	110,2	110,2	110,0	110,0	111,5	110,5	110,8	109,7	110,5	111,6	110,5	2,0
50	110,0	110,1	110,2	110,1	110,0	111,4	110,5	110,8	109,8	110,4	111,7	110,5	2,0
52	110,0	110,1	110,2	110,0	110,0	111,5	110,5	111,0	109,8	110,6	111,6	110,5	1,9
54	110,0	110,2	110,2	110,0	110,0	111,4	110,6	110,8	109,8	110,5	111,6	110,5	1,9
56	110,0	110,1	110,1	109,9	109,9	111,3	110,4	110,8	109,8	110,3	111,7	110,4	2,0
58	110,0	110,1	110,1	110,0	110,0	111,4	110,6	110,7	109,8	110,3	111,6	110,5	1,9
60	110,0	110,2	110,2	110,0	110,0	111,6	110,5	110,8	109,9	110,2	111,6	110,5	1,8
T.PROM	110,0	110,1	110,1	109,9	110,0	111,5	110,5	110,8	109,8	110,4	111,6	110,5	
T.MAX	110,0	110,2	110,3	110,1	110,0	111,6	110,6	111,0	109,9	110,6	111,7		
T.MIN	110,0	110,0	110,0	109,8	109,9	111,3	110,4	110,7	109,7	110,2	111,5		
DTT	0,0	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,2		

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 046 - 2022***Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura*

Página 4 de 6

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	111,7	0,2
Mínima Temperatura Medida	109,7	0,2
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,4	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	1,9	0,1
Estabilidad Medida (±)	0,2	0,04
Uniformidad Medida	2,1	0,1

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

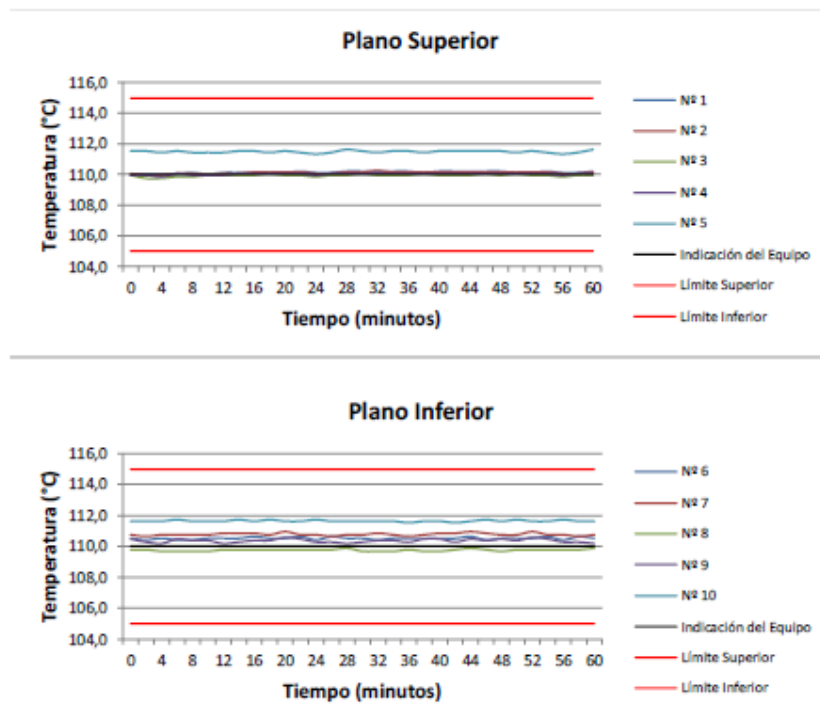
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0,29 °C

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

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

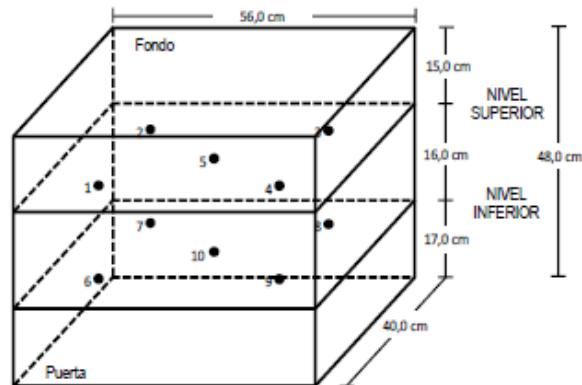
La estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO
TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C ± 5 °C

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 046 - 2022**

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 6 de 6

DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES

Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 10 cm de las paredes laterales y a 7 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

INFORME DE MANTENIMIENTO

IM-MP-052-2022



CLIENTE: LLAXTA S.A.C.
ORDEN DE TRABAJO: 054-2022 FECHA DEL SERVICIO: 2022-02-14
LUGAR DEL SERVICIO: LABORTORIO DE METROLOGIA & TECNICAS S.A.C



DATOS TECNICOS:

EQUIPO:	BALANZA	COD. DE IDENTIFICACION:	NO INDICA
MARCA:	KERN	ALCANCE:	35 kg
MODELO:	ITB 35K1IP	DIVISION DE ESCALA:	1g
SERIE:	3272353		



CONDICIONES EN LAS QUE SE ENCONTRO EL EQUIPO:

- Se encontró operativo
- Suciedad y polvo en la parte interna.



DETALLES DEL SERVICIO REALIZADO:

- Verificación de operatividad.
- Desmontaje del equipo.
- Limpieza interna.
- Verificación de componentes electrónicos.
- Revisión y medición de celda de carga.
- Montaje del equipo.
- Ajuste del equipo con pesas patrón.



CONCLUSIÓN(ES):

- Equipo queda operativo.



RECOMENDACIÓN(ES):

- Limpieza de equipo después de cada ensayo.
- Mantenimiento y calibración de manera periódica.

METROTEC



ANEXOS:



Desmontaje del equipo



Ajuste con pesas patron

José De la Torre Calzado
Responsable del servicio
METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C.



METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C.
Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorios

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 064 - 2022***Área de Metrología
Laboratorio de Masas*

Página 1 de 4

1. Expediente	220017	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). 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. 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.
2. Solicitante	LLAXTA S.A.C.	
3. Dirección	Parcela N° 64 Buena Vista - Los Aquiles - ICA	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Capacidad Máxima	16000 g	
División de escala (d)	0,1 g	
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	II	
Marca	KERN	
Modelo	572-49	
Número de Serie	W1505886	
Capacidad mínima	5 g	
Procedencia	ALEMANIA	
Identificación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2022-02-14	

Fecha de Emisión
2022-02-15

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

Firmado digitalmente por
Williams Pérez
Fecha: 2022.02.15 16:42:00
05'00'

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 064 - 2022**

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación directa, según el PC-011: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI. Cuarta Edición.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
Parcela N° 64 Buena Vista - Los Aquiles - ICA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	26,3	26,5
Humedad Relativa (%HR)	70	70

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud F1) SG NORTEC: LM-063-2018	PESAS (Clase de Exactitud: M1)	SGM-A-003-2022
PESA (Clase de exactitud F1) DM- INACAL: LM-C-152-2020	PESA (Clase de Exactitud M1)	SGM-A-2145-2020
PESA (Clase de exactitud E1) HAFNER: LM-273-2019	PESA (Clase de Exactitud F1)	E174-L-354B-2021-4

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 064 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

			Inicial	Final		
	Temperatura (°C)		26,3	26,5		
Medición N°	Carga L1 = 8 000,0 g			Carga L2 = 16 000,0 g		
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)
1	8 000,1	60	130	16 000,0	60	21
2	8 000,1	60	130	16 000,0	60	21
3	8 000,0	60	30	15 999,9	40	-59
4	8 000,0	50	40	15 999,9	40	-59
5	8 000,1	60	130	15 999,9	40	-59
6	8 000,2	70	220	16 000,0	60	21
7	8 000,1	60	130	15 999,9	40	-59
8	8 000,0	50	40	15 999,8	30	-149
9	8 000,0	50	40	16 000,0	60	21
10	8 000,1	60	130	16 000,0	60	21
	Diferencia Máxima		190	Diferencia Máxima		170
	Error Máximo Permisible		± 2 000	Error Máximo Permisible		± 2 000

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de las cargas

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	26,5	26,5

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1		1,0	60	-10		5 000,1	60	90	100
2		1,0	60	-10		5 000,0	50	0	10
3	1,0 g	1,0	50	0	5 000,0	5 000,2	70	180	180
4		1,0	50	0		5 000,2	60	190	190
5		1,0	60	-10		5 000,0	50	0	10
						Error máximo permisible			± 1 000

* Valor entre 0 y 10e

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 064 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	26,5	26,5

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL(mg)	E(mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL(mg)	E(mg)	Ec (mg)	
1,0	1,0	50	0						
5,0	5,0	50	0	0	5,0	50	0	0	1 000
100,0	100,0	60	-10	-10	100,0	50	0	0	1 000
1 000,0	1 000,0	60	-10	-10	1 000,1	60	90	90	1 000
5 000,0	5 000,1	60	90	90	5 000,2	60	190	190	1 000
6 000,0	6 000,2	60	190	190	6 000,2	60	190	190	2 000
7 000,0	7 000,2	60	190	190	7 000,2	60	190	190	2 000
10 000,0	10 000,1	50	73	73	10 000,2	50	173	173	2 000
12 000,0	12 000,1	50	73	73	12 000,0	50	-27	-27	2 000
13 000,0	13 000,1	50	73	73	13 000,1	50	73	73	2 000
15 000,0	15 000,1	60	63	63	15 000,1	50	73	73	2 000
16 000,0	16 000,1	60	63	63	16 000,1	60	63	63	2 000

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza. ΔL: Carga adicional. E₀: Error en cero.
I: Indicación de la balanza. E: Error encontrado. E_C: Error corregido.

Lectura corregida $R_{CORREGIDA} = R - 0,00000897728 R$

Incertidumbre expandida de medición $U = 2 \times \sqrt{0,006340000 \text{ g}^2 + 0,0000000000432182 R^2}$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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

Fin del documento

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LL - 035 - 2022***Área de Metrología
Laboratorio de Longitud*

Página 1 de 3

1. Expediente	220017	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LLAXTA S.A.C.	
3. Dirección	Parcela N° 64 Buena Vista - Los Aquijes - ICA	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.
4. Instrumento de Medición	VERNIER (PIE DE REY)	
Alcance de indicación	0 mm a 200 mm	
División de Escala / Resolución	0,01 mm	
Marca	PREISSER	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.
Modelo	NO INDICA	
Número de Serie	0401113018 (*)	
Procedencia	ALEMANIA	
Identificación	NO INDICA	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Tipo de indicación	ANALÓGICO	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2022-02-12	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2022-02-16

Firmado digitalmente por
Williams Pérez
Fecha: 2022.02.16 10:19:08
-05'00'

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LL - 035 - 2022*Área de Metrología*
Laboratorio de Longitud

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

Laboratorio de Longitud de METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. - METROTEC
Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, San Martín de Porres - Lima

8. Condiciones Ambientales

	mínima	máxima
Temperatura	25,0 °C	25,2 °C
Humedad Relativa	73 %	73 %

9. Patrones de Referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
BLOQUES PATRÓN (Grado K) 170439001	BLOQUES PATRÓN (Grado 0) Modelo 4100-47	DM / INACAL LL-C-007-2021
COMPARADOR MECÁNICO DE BLOQUES		

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- (*) Serie grabado en el instrumento.

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LL - 035 - 2022***Área de Metrología**Laboratorio de Longitud*

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

VALOR PATRÓN (mm)	INDICACIÓN PROMEDIO DEL PIE DE REY		MAXIMO ERROR ENCONTRADO (± μm)	ERRORES MAXIMOS PERMITIDOS (± μm)
	EXTERIOR (mm)	INTERIOR (mm)		
50,00	50,00	50,05	50	20
100,00	100,00	100,10	100	20
150,00	150,00	150,10	100	20
200,00	200,01	200,10	100	20

INCERTIDUMBRE DE MEDICION : 20,7 μm ; para k=2

12. Incertidumbre

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

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

INFORME DE MANTENIMIENTO IM-MP-053-2022



CLIENTE: LLAXTA S.A.C.
ORDEN DE TRABAJO: 054-2022 FECHA DEL SERVICIO: 2022-02-14
LUGAR DEL SERVICIO: LABORTORIO DE METROLOGIA & TECNICAS S.A.C



DATOS TECNICOS:

EQUIPO: BALANZA COD. DE IDENTIFICACION: NO INDICA
MARCA: KERN ALCANCE: 16 000 g
MODELO: 572-49 DIVISION DE ESCALA: 0,1 g
SERIE: W1505886



CONDICIONES EN LAS QUE SE ENCONTRO EL EQUIPO:

- Se encontró operativo
- Suciedad y polvo en la parte interna.



DETALLES DEL SERVICIO REALIZADO:

- Verificación de operatividad.
- Desmontaje del equipo.
- Limpieza interna.
- Verificación de componentes electrónicos.
- Revisión y medición de celda de carga.
- Montaje del equipo.
- Ajuste del equipo con pesas patrón.



CONCLUSIÓN(ES):

- Equipo queda operativo.



RECOMENDACIÓN(ES):

- Limpieza de equipo después de cada ensayo.
- Mantenimiento y calibración de manera periódica.

METROTEC



ANEXOS:





José De la Torre Calzado
Responsable del servicio

METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C.
Servicios de Calibración y Mantenimiento de Equipos e Instrumentos de Medición Industriales y de Laboratorios

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 063 - 2022***Área de Metrología
Laboratorio de Masa*

Página 1 de 4

1. Expediente	220017	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LLAXTA S.A.C.	
3. Dirección	Parcela N° 64 Buena Vista - Los Aquiles - ICA	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. 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.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Capacidad Máxima	35 kg	
División de escala (d)	0,001 kg	
Div. de verificación (e)	0,01 kg	
Clase de exactitud	III	
Marca	KERN	
Modelo	ITB 35K1IP	
Número de Serie	3272353	
Capacidad mínima	0,02 kg	
Procedencia	ALEMANIA	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2022-02-14	

Fecha de Emisión	Jefe del Laboratorio de Metrología	Sello
2022-02-15		Firmado digitalmente por Williams Pérez Fecha: 2022.02.15 16:55:52 -05'00'
		

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 063 - 2022**

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación directa, según el PC-001 1ra Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIII" del INACAL-DM.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
Parcela Nº 64 Buena Vista - Los Aquiles - ICA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura (°C)	26,5	26,6
Humedad Relativa (%)	63	66

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM - INACAL LM-075-2020	Pesa (exactitud E2)	LM-C-257-2020
PESA (Clase de exactitud F1) DM - INACAL LM-153-2020	Pesa (exactitud M1)	SGM-A-2122-2021
PESA (Clase de exactitud E2) DM-INACAL: LM-273-2019	Pesa (exactitud F1)	E174-L-354B-2021-3
PESA (Clase de exactitud M1) SG NORTEC: SGM-A-1972-2020	Pesa (exactitud M2)	SGM-A-2123-2021
PESA (Clase de exactitud M1) SG NORTEC: SGM-A-1973-2020	Pesa (exactitud M2)	SGM-A-2124-2021

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 063 - 2022

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26,6 °C	26,6 °C

Medición Nº	Carga L1 = 17,5000 kg			Carga L2 = 35,0000 kg		
	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)
1	17,500	0,5	0,0	34,999	0,4	-0,9
2	17,500	0,6	-0,1	35,000	0,6	-0,1
3	17,501	0,6	0,9	35,000	0,6	-0,1
4	17,500	0,6	-0,1	35,000	0,6	-0,1
5	17,500	0,6	-0,1	35,000	0,6	-0,1
6	17,501	0,6	0,9	34,999	0,4	-0,9
7	17,501	0,7	0,8	35,000	0,6	-0,1
8	17,501	0,7	0,8	34,999	0,4	-0,9
9	17,500	0,6	-0,1	34,999	0,3	-0,8
10	17,500	0,6	-0,1	34,999	0,4	-0,9
	Diferencia Máxima		1,0	Diferencia Máxima		0,8
	Error Máximo Permisible		± 20,0	Error Máximo Permisible		± 30,0

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	5
1	
3	4

Posición de
las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26,6 °C	26,5 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	I (kg)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (L)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1		0,010	0,5	0,0		10,001	0,5	1,0	1,0
2		0,010	0,5	0,0		9,999	0,4	-0,9	-0,9
3	0,0100 kg	0,010	0,6	-0,1	10,0000 kg	10,000	0,5	0,0	0,1
4		0,010	0,6	-0,1		10,000	0,5	0,0	0,1
5		0,010	0,5	0,0		10,002	0,6	1,9	1,9
					Error máximo permisible				± 20,0

* Valor entre 0 y 10e

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 063 - 2022**Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	26,5 °C	26,5 °C

Carga L (kg)	CARGA CRECIENTE				CARGA DECRECIENTE				± e.m.p (g)**
	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
0,0100	0,010	0,5	0,0						
0,0200	0,020	0,5	0,0	0,0	0,020	0,5	0,0	0,0	10,0
1,0000	1,000	0,6	-0,1	-0,1	1,000	0,6	-0,1	-0,1	10,0
2,0000	2,000	0,6	-0,1	-0,1	2,000	0,6	-0,1	-0,1	10,0
5,0000	5,000	0,5	0,0	0,0	5,000	0,6	-0,1	-0,1	10,0
7,0000	7,000	0,5	0,0	0,0	7,000	0,6	-0,1	-0,1	20,0
10,0000	10,001	0,6	0,9	0,9	10,001	0,6	0,9	0,9	20,0
15,0000	15,002	0,6	1,9	1,9	15,001	0,6	0,9	0,9	20,0
20,0000	20,002	0,6	1,9	1,9	20,002	0,6	1,9	1,9	20,0
25,0000	25,002	0,6	1,9	1,9	25,002	0,6	1,9	1,9	30,0
30,0000	30,002	0,6	1,9	1,9	30,002	0,7	1,8	1,8	30,0
35,0000	35,001	0,6	0,9	0,9	35,001	0,6	0,9	0,9	30,0

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

LECTURA CORREGIDA : $R_{CORREGIDA} = R - 7,00 \times 10^{-3} \times R$

INCERTIDUMBRE : $U = 2 \times \sqrt{4,84 \times 10^{-7} \text{ kg}^2 + 4,58 \times 10^{-3} \times R^2}$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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

NORMATIVA



**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 400.037
2002**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOP
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

**AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para
agregados en hormigón (concreto)**

AGGREGATES. Standard specification for concrete aggregates

**2002-02-14
2ª Edición**

AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino

AGGREGATES. Standard test method Density, Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C 128-2012 Standard Test Method for Density, Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate. Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

**2013-12-26
3ª Edición**

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 400.021
2002**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado grueso

AGGREGATES. Standard test method for specific gravity and absorption of coarse aggregate

**2002-05-16
2ª Edición**

AGREGADOS. Método de ensayo para determinar el peso unitario del agregado

AGGREGATE. Standard Test Method for Unit Weight and Voids in Aggregate

**1999-04-21
2ª Edición**

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 339.035
2009**

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland

CONCRETE. Standard test method for mesure slump of Portland cement concrete

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C 143/C143-2008 Standard Test Method for Slump of Hydraulic Cement Concrete, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

**2009-12-23
3ª Edición**

R.034-2009/INDECOPI-CNB. Publicada el 2010-02-20

Precio basado en 09 páginas

I.C.S.: 91.100.10

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Concreto, cono, consistencia, plasticidad, asentamiento, trabajabilidad

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 339.046
2008

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto)

HORMIGÓN. Método de prueba estándar para densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire hormigón

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C138 / C138M - 08 Método de prueba estándar para densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (gravimétrico) | Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, EE. UU. -Reimpreso por autorización de ASTM International

2008-09-03
2ª Edición

R.005-2008 / INDECOPI-CNB. Publicada el 2008-09-26

Precio basado en 10 páginas

ICS: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptor: Contenido Delastar: contenido Delastar: concreto, rendimiento relativo, peso unitario,

NORMA TÉCNICA
PERUANA

NTP 339.034
2008

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales-INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

CONCRETE . Standard Test method for Compressive Strength of cylindrical concrete specimens

Esta Norma Técnica Peruana adoptada por el INDECOPI está basada en la Norma ASTM C39/C39M-05e1 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens, Derecho de autor de ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, West Conshohocken, PA 19428, USA. -Reimpreso por autorización de ASTM International

2008-01-02
3ª Edición

R.001-2008/INDECOPI-CRT. Publicada el 2008-01-25

Precio basado en 18 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Hormigón, concreto, resistencia, resistencia a la compresión, muestras cilíndricas

Prohibida su reproducción total o parcial

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 339.084
2012 (revisada el 2017)**

Dirección de Normalización - INACAL
Calle Las Camelias 817, San Isidro (Lima 27)

Lima, Perú

CONCRETO. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a tracción simple del concreto, por compresión diametral de una probeta cilíndrica

CONCRETE. Standard test method for splitting of concrete, by diametral compression of cylindrical test specimen

2017-11-29
3ª Edición

INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

R.D. N° 047-2017-INACAL/DN. Publicada el 2017-12-18

Precio basado en 12 páginas

I.C.S.: 91.100.30

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Concreto, resistencia a la tracción, compresión diametral, probeta cilíndrica, ensayo

CONCRETO. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas en el centro del tramo

CONCRETE. Standard test method for flexural strength of concrete (using simple beam with center-point loading)

**2012-09-26
3ª Edición**

MAPAS Y PLANOS

Mapas y planos

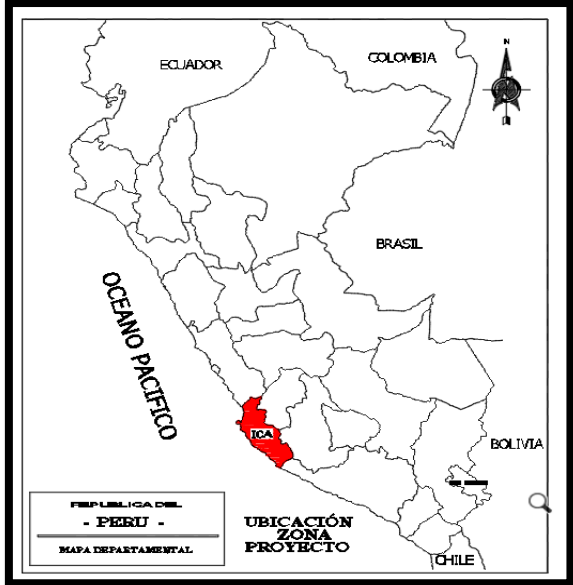
TITULO: "propiedades físico-mecánicas del concreto autocompactante utilizando cemento Tipo I, tipo HS y tipo V, Ica - 2022"

AUTOR: Br. Helman Allauca Taipe

DEPARTAMENTO : Ica

PROVINCIA : Ica

DISTRITO : Los Aquijes



PLANO DE UBICACIÓN Y ACCESO A LA CANTERA ARIES – LOS AQUIJES



LOCALIZACION

DIST.: Los Aquijes

PROV.: ICA

REG.: ICA

SECT.: YAURILLA - 3 KM
- DESVIO DE CALLE 28
DE JULIO A YAURILLA

DATUM:
WGS 84 - Zona 18L

ESCALA:
1/4600

HOJA:
01/01

FECHA:
ENERO 2022

CADISTA:
WGS 84 - Zona 18L

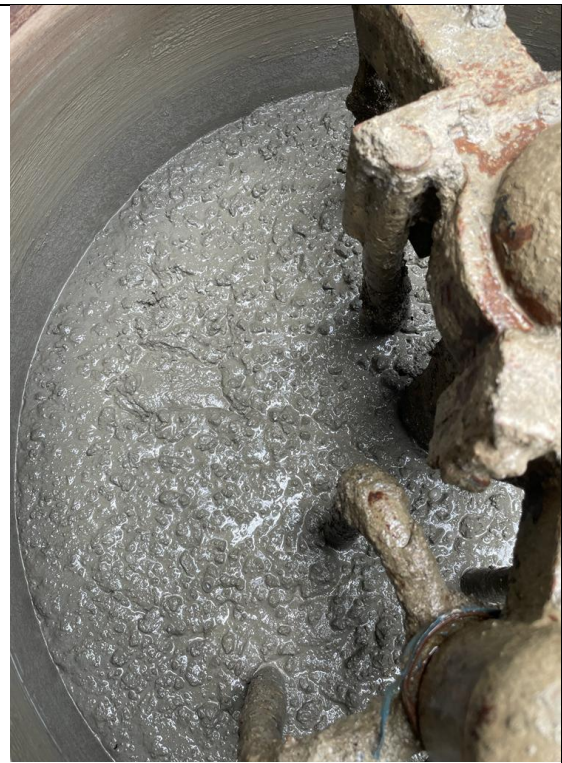
LAMINA N°
PU-01

PANEL FOTOGRÁFICO

➤ Elaboración del Diseño de Mezcla.



Adicion de aditivo



Diseño con 1% de aditivo



Diseño con 5% de aditivo

➤ Ensayos en estado fresco para el concreto experimental.



Asentamiento 0cm (patron)



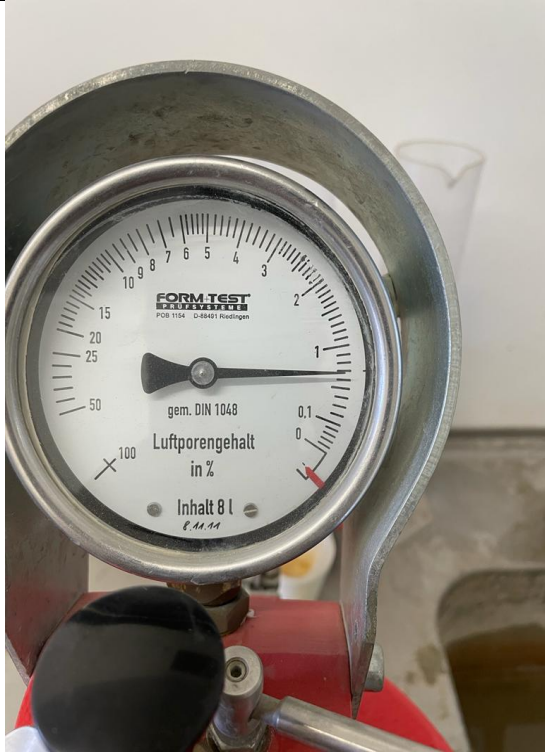
Asemtamiento 4.5 cm (0.5% aditivo)



Asentamiento



Ensayo anillos J



Contenido de aire % (olla washington)



Peso especifico



Slump flow



Ensayo anillos J

➤ Ensayos en estado endurecido para el concreto convencional y experimental.



Poza de curado de testigo



Toma de medias diametro y altura con pie de rey



Ensayo resistencia a la compresion con platos de retencion y albuadillas de neopreno



Testigos ensayados