



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

“Efecto de los aditivos Sika Cem-acelerante Pe y Chema-3 en la resistencia a la compresión y trabajabilidad del concreto  $f'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup>, Quiruvilca”

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

**AUTOR:**

Chiclayo Yglesias, Juan Enrique (ORCID: 0000-0002-1193-3418)

**ASESOR:**

Mg. Cerna Vásquez Marco Antonio Junior (ORCID:0000-0002-8259-5444)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**TRUJILLO – PERÚ**

**2020**

## DEDICATORIA

A Dios, por darme mucha fortaleza, coraje y no abandonarme en tiempos difíciles, por permitirme culminar uno de mis objetivos trazados en esta etapa de mi vida.

A mi esposa Magaly, por su apoyo, comprensión y compañía incondicional para cumplir mi meta trazada. Con mucho amor para mi hijo Joaquín por ser mi inspiración de ser mejor cada día.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad César Vallejo, en especial a la escuela de Ingeniería Civil y sus docentes, por sus enseñanzas y consejos durante mi formación profesional.

A mi asesor Mg. Ing. Cerna Vásquez Marco Antonio Junior, mi especial gratitud por su acertado y oportuno asesoramiento en el presente proyecto de investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA .....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT .....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	10
3.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN .....	10
3.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO .....	11
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	12
3.5 PROCEDIMIENTOS .....	12
3.6 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS .....	12
3.7 ASPECTOS ÉTICOS .....	12
IV. RESULTADOS .....	13
V. DISCUSIÓN.....	33
VI. CONCLUSIONES.....	36
VII. RECOMENDACIONES .....	37
REFERENCIAS.....	38
ANEXOS.....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Tabla de población, criterios de selección.....	11
<b>Tabla 2:</b> Características de Agregado Fino.....	13
<b>Tabla 3:</b> Características de Agregado Grueso .....	14
<b>Tabla 4:</b> Diseño de Concreto Patrón.....	15
<b>Tabla 5:</b> Dosificación para una probeta cilíndrica de 15X30.....	16
<b>Tabla 6:</b> Cantidad de aditivo en gramos.....	16
<b>Tabla 7:</b> Cuadro de muestras según días del concreto patrón.....	17
<b>Tabla 8:</b> Prueba de Consistencia del concreto patrón (SLUMP).....	17
<b>Tabla 9:</b> Prueba de consistencia SLUMP con 1% Chema -3.....	18
<b>Tabla 10:</b> Prueba de consistencia SLUMP con 2% Chema -3.....	18
<b>Tabla 11:</b> Prueba de consistencia SLUMP con 3% Chema -3.....	18
<b>Tabla 12:</b> Prueba de consistencia SLUMP con 1% Sika Cem .....	19
<b>Tabla 13:</b> Prueba de consistencia SLUMP con 2% Sika Cem .....	19
<b>Tabla 14:</b> Prueba de consistencia SLUMP con 3% Sika Cem .....	19
<b>Tabla 15:</b> Prueba del Aire Incorporado del concreto patrón .....	20
<b>Tabla 16:</b> Prueba del Aire Incorporado del concreto patrón + 1% Chema-3.....	20
<b>Tabla 17:</b> Prueba del Aire Incorporado del concreto patrón + 2% Chema-3.....	20
<b>Tabla 18:</b> Prueba del Aire Incorporado del concreto patrón + 3% Chema-3.....	21
<b>Tabla 19:</b> Prueba del Aire Incorporado del concreto patrón + 1% Sika Cem.....	21
<b>Tabla 20:</b> Prueba del Aire Incorporado del concreto patrón + 2% Sika Cem.....	21
<b>Tabla 21:</b> Prueba del Aire Incorporado del concreto patrón + 3% Sika Cem.....	22
<b>Tabla 22:</b> Concreto $f'c= 210$ kg/cm <sup>2</sup> con acelerante Chema 3 rotura 3 días.....	22
<b>Tabla 23:</b> Concreto $f'c= 210$ kg/cm <sup>2</sup> con acelerante Chema 3 rotura 7 días.....	23
<b>Tabla 24:</b> Concreto $f'c= 210$ kg/cm <sup>2</sup> con acelerante Chema 3 rotura 14 días.....	23
<b>Tabla 25:</b> Concreto $f'c= 210$ kg/cm <sup>2</sup> con acelerante Chema 3 rotura 28 días.....	23
<b>Tabla 26:</b> Concreto $f'c= 210$ kg/cm <sup>2</sup> con acelerante Sika Cem rotura 3 días.....	24
<b>Tabla 27:</b> Concreto $f'c= 210$ kg/cm <sup>2</sup> con acelerante Sika Cem rotura 7 días.....	24
<b>Tabla 28:</b> Concreto $f'c= 210$ kg/cm <sup>2</sup> con acelerante Sika Cem rotura 14 días.....	24
<b>Tabla 29:</b> Concreto $f'c= 210$ kg/cm <sup>2</sup> con acelerante Sika Cem rotura 28 días.....	25

<b>Tabla 30:</b> Comparación de la Resistencia a la compresión (RC) según el tipo de mezcla del concreto y rotura a los 3 días .....	29
<b>Tabla 31:</b> Comparación de la Resistencia a la compresión (RC) según el tipo de mezcla del concreto y rotura a los 7 días .....	30
<b>Tabla 32:</b> Comparación de la Resistencia a la compresión (RC) según el tipo de mezcla del concreto y rotura a los 14 días .....	31
<b>Tabla 33:</b> Comparación de la Resistencia a la compresión (RC) según el tipo de mezcla del concreto y rotura a los 28 días .....	32
<b>Tabla 34:</b> Operacionalización de Variables.....	43

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Curva Granulométrica de Agregado Fino .....	14
<b>Gráfico 2:</b> Curva Granulométrica de Agregado Grueso.....	14
<b>Gráfico 3:</b> Comparación por método del Aire incorporado del concreto con adición de Chema – 3 y Sika Cem .....	25
<b>Gráfico 4:</b> Comparación por método SLUMP del concreto con adición de Chema – 3 y Sika Cem.....	26
<b>Gráfico 5:</b> Comparación de la Resistencia a la compresión edad 3 días del concreto patrón con adición de Chema – 3 y Sika Cem .....	26
<b>Gráfico 6:</b> Comparación de la Resistencia a la compresión edad 7 días del concreto patrón con adición de Chema – 3 y Sika Cem .....	27
<b>Gráfico 7:</b> Comparación de la Resistencia a la compresión edad 14 días del concreto patrón con adición de Chema – 3 y Sika Cem .....	27
<b>Gráfico 8:</b> Comparación de la Resistencia a la compresión edad 28 días del concreto patrón con adición de Chema – 3 y Sika Cem .....	28

## RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo general se tiene, determinar el efecto de los aditivos Sika Cem Acelerante Pe y Chema 3 en la resistencia a la compresión y trabajabilidad del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, en el distrito de Quiruvilca-La Libertad. El tipo de investigación es Aplicada y de Diseño experimental puro, y presenta una Variable Independiente que es el Aditivo Chema 3, Aditivo Sika Cem Acelerante Pe. Y otra Variable Dependiente la cual es Resistencia a la compresión y trabajabilidad del Concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>.

Para el desarrollo nos apoyamos en los estudios básicos de los agregados, en los cuales tenemos como resultado los siguiente: Agregado Fino con un módulo de finura de 2.91, tamaño máximo Nominal de 3/8", con una humedad de 2.07% y absorción de 1.51%, su peso unitario seco es 1540 Kg/cm<sup>2</sup>; el agregado grueso tiene un tamaño máximo Nominal de 3/4" con una humedad del 4.02% y absorción de 2.37%, su peso unitario seco es 1314Kg/cm<sup>2</sup>, para el Diseño de Mezcla se realizó mediante el comité 211 de la ACI, con la cual se obtuvo lo siguiente: cemento 1, agregado fino 1.96, agregado grueso 2.52 y agua 21.42 con una relación a/c = 0.5. Para determinar la resistencia a la compresión y trabajabilidad del concreto patrón se elaboraron 12 probetas cilíndricas de 15 de diámetro por 30 de altura, las cuales se rompen en la prensa con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60), las que se realizaron a los 3, 7, 14 y 28 días. Cuyos resultados fueron positivos. En cuanto a los valores de la prueba de consistencia o SLUMP, para el concreto con aditivo Chema – 3, se obtiene cantidades entre 3.9 y 4.8 pulgadas, Mientras que para el concreto con aditivo Sika Cem el SLUMP, varía entre valores de 3.9 y 4.6 pulgadas. También pruebas de aire incorporadas, Por lo tanto, al finalizar el estudio se pudo concluir que la resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>, se logra a los 17 días para el aditivo Chema – 3, mientras que para el aditivo Sika Cem, se alcanza a los 16 días. También se puede señalar que al utilizar estos aditivos se mejora la trabajabilidad y la consistencia del concreto, así como también se mejora la resistencia y la durabilidad.

Palabras clave: Resistencia, durabilidad, dosificación, diseño.

## ABSTRACT

The general objective of this project is to determine the effect of Sika Cem Accelerant Pe and Chema 3 additives on the compressive strength and workability of concrete  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, in the Quiruvilca-La Libertad district. The type of research is Applied and of pure experimental Design, and presents an Independent Variable that is the Chema 3 Additive, Sika Cem Accelerator Pe Additive. And another Dependent Variable which is Compressive strength and concrete workability  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>.

For the development we rely on the basic studies of the aggregates, in which we have as a result the following: Fine aggregate with a fineness modulus of 2.91, size maximum Nominal 3/8", with a humidity of 2.07% and absorption of 1.51%, its dry unit weight is 1540 Kg / cm<sup>2</sup>; coarse aggregate has a size maximum Nominal 3/4" with a humidity of 4.02% and absorption of 2.37%, its dry unit weight is 1314Kg / cm<sup>2</sup>, for the Mixture Design it was carried out by the ACI 211 committee, with which the following was obtained: cement 1, fine aggregate 1.96, coarse aggregate 2.52 and water 21.42 with a ratio  $a / c = 0.5$ . To determine the compressive strength and workability of the standard concrete, 12 cylindrical specimens of 15 in diameter by 30 in height were elaborated, which are broken in the press with neoprene pads (Shore Hardness A = 60), which were made at the 3, 7, 14 and 28 days. Whose results were positive. Regarding the values of the consistency test or SLUMP, for concrete with Chema-3 additive, quantities between 3.9 and 4.8 inches are obtained, while for concrete with Sika Cem additive the SLUMP varies between values of 3.9 and 4.6 inches. Also built-in air tests. Therefore, at the end of the study, it could be concluded that the resistance of 210 kg / cm<sup>2</sup> is achieved at 17 days for the Chema-3 additive, while for the Sika Cem additive it is reached at 16 days. It can also be noted that by using these additives the workability and consistency of the concrete is improved, as well as the strength and durability are improved.

Keywords: Resistance, durability, dosage, design

## I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día en el mundo de la construcción se vive un avance vertiginoso de la tecnología de los materiales, donde el hombre ha elaborado materiales muy útiles para mejorar el proceso constructivo en las diferentes obras civiles realizadas por el hombre, uno de los materiales que más ha revolucionado el mundo de la construcción, teniendo un uso masivo en este tipo de obras es el concreto hidráulico, brindando a los profesionales del rubro una materia prima importante para construir todo tipo de edificaciones.

El concreto es muy utilizado en obras en general, aunque en la actualidad la naturaleza y el medio ambiente juega un papel preponderante en las distintas patologías que presenta el concreto, una de ellas se debe principalmente a la temperatura ambiental de las regiones, o también los fenómenos naturales como lluvias torrenciales, huaicos, terremotos, etc., es en estas condiciones donde toma relevancia materiales nuevos como los aditivos para acelerar o retardar el proceso de fraguado, mermado este proceso debido a las condiciones climáticas (NÚÑEZ, 2015).

En el distrito de Quiruvilca las condiciones climatológicas que se presentan son muy extremas, donde las temperaturas descienden bajo cero y el proceso de fraguado del concreto se complica, pues demora mucho este proceso, tornándose necesario el uso de aditivos que permitan acelerar el proceso tanto de curado y fraguado, además de garantizar una estructura más sólida, además de minimizar posibles fallas estructurales, se cita el caso del caserío de Ichal, en Santiago de Chuco, las cunetas realizadas donde se evidenció este tema (CASTRO, 2017). El concreto podemos definirlo como una pasta heterogénea cuyos componentes son: cemento, agua; así como agregados gruesos y finos, éste material es el más usado en todo el mundo, así como el idóneo a utilizar frente a zonas de clima complejo; así mismo, podemos considerar la incorporación de aditivos a fin de mejorar sus propiedades y/o características, como el tiempo del asentamiento que nos da a conocer su consistencia y de esta forma podemos elaborar mezclas que mantengan la fluidez por un espacio de tiempo más prolongado, Huarcaya (2014, p. 18).

La problemática más importante en la elaboración del concreto armado, es el proceso de fraguado donde según la NTP 334.090(2013) estipula un tiempo determinado mínimo de 28 días, debiendo esperar este tiempo de fraguado en el primer nivel, para continuar con el nivel siguiente, siendo necesario la utilización de aditivos, ya que se conoce que la adición de estos generan resistencias a temprana edad, Floriano (2018, p.11); también se tiene el comentario de Machaca (2019, p.17), donde se afirma que el uso de aditivos superplastificantes en el concreto, ha obtenido un incremento vertiginoso en el sector construcción, dotando a la mezcla de una resistencia buena a temprana edad, así como también de una buena trabajabilidad.

Dentro de los materiales que agregan más costo en la producción del concreto, se encuentran los agregados, que dicho sea de paso los que se utilizan en la zona de Quiruvilca, son las que producen las canteras ubicadas entre Quiruvilca y Huamachuco; dicho sea de paso, son extraídas de ladera, otro de los elementos que más costo proporciona es el cemento, que sumado a la mano de obra son los que más costo demandan, y si adicionado a esto, se tiene que esta mezcla tenga la adecuada trabajabilidad, la mano de obra incrementaría en su costo, a lo que León (2018, p.14) argumenta a través de estudios realizados, que no son tan ciertas las ventajas y mejoras planteadas por los productores de aditivos, para lo cual se debe tener en cuenta los índices reales de la implementación a utilizar en el presente.

Actualmente, industrialmente en la construcción; a nivel mundial, Es la actividad económica que ha experimentado un mayor crecimiento, esto debido al aumento de la población; los centros poblados, localidades, urbanizaciones, que van apareciendo necesitan estar interconectadas que busca tener para sus pobladores una mejor calidad de vida; esto ha ocasionado el aumento de infraestructuras, en especial de las edificaciones, es por ello que, esta actividad de gran importancia y trascendencia debe contar con estrictos y continuos controles en sus diferentes procesos, con el fin de que sean ejecutados de manera óptima y eficiente, implicando reducción de tiempos, el uso de nuevos materiales los cuáles deben ir perfeccionándose cada vez más para que influyan de manera positiva en el desempeño de la estructura.

El proceso más importante, es la elaboración del concreto, ya que es un componente que predomina por su versatilidad y por la resistencia que brinda.

Debido a las condiciones climáticas del distrito de Quiruvilca y a fin de evitar el congelamiento producto de las bajas temperaturas que se suscitan por la madrugada, poniendo en riesgo el trabajo a realizar, se torna necesario agregar a la preparación del concreto ciertos aditivos acelerantes, del mismo modo, para que el concreto satisfaga condiciones de resistencia óptima, necesita utilizar ciertos componentes, los cuáles modifican las características y/o propiedades del concreto a fin de mejorar su manejabilidad, mejorar la resistencia; también acelerar o retardar el desarrollo de esta, así como aumentar su resistencia al congelamiento.

En Quiruvilca, distrito de Santiago de Chuco, existen variaciones de la temperatura que ocasionan, cambios de clima cálido y frío en tiempos cortos; por ende, se presenta la necesidad de emplear aditivos cuyas propiedades sean de máxima ayuda, como es el caso de acelerantes de fraguado para una mejor solución ante esta situación, agregamos a esto que no existe aún un conocimiento exacto sobre el comportamiento del concreto en la altura y sus implicancias.

Debido a lo planteado en líneas anteriores, hemos realizado un estudio experimental de comparación entre aditivos que acelerar la fragua, como Sika Cem – acelerante PE y Chema 3; para hormigón simple y hormigón armado respectivamente, de manera que se puede aseverar analizar la resistencia a la compresión axial, con lo que se establece el trabajo de investigación “Efecto de los aditivos Sika Cem - Acelerante Pe y Chema 3 en la resistencia a la compresión y trabajabilidad del concreto  $f'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup>, en el distrito de Quiruvilca - La Libertad-2020” como alternativa de mitigación a la problemática existente.

En la continuación de esta indagación se propuso el posterior problema: ¿Cuál es el efecto que tiene el uso de los aditivos Sika Cem - Acelerante Pe y Chema 3 en la resistencia a la compresión y trabajabilidad del concreto  $f'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup> en el distrito de Quiruvilca- La Libertad-2020?, en relación al argumento del presente estudio, el proyecto contribuye a brindar aportes en el conocimiento acerca de los agregados de la zona con sus características propias comparadas, en la norma peruana con dichos parámetros establecidos, asimismo el comportamiento del

concreto utilizando aditivos acelerantes como Sika Cem - Acelerante Pe y Chema 3; en distintas proporciones, empleando el diseño establecido por el método ACI, incluso se compara de una mezcla estándar su resistencia a la compresión, además de adiciones de aditivo de ambas marcas utilizadas; en el ámbito social, se benefician las personas del distrito de Quiruvilca, quienes se involucran directa o indirectamente en la construcción, encontrando una fuente de trabajo, además de conocer y trabajar con productos nuevos como son los aditivos acelerantes y aplicar en las distintas construcciones que se ejecuten en la ciudad o en zonas similares en clima y geografía.

La hipótesis señala que el uso de los aditivos Sika Cem - Acelerante Pe y Chema 3, causa una alta resistencia a la compresión y trabajabilidad del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, a una edad adelantada y con esto ocasiona un aumento de la resistencia a la compresión en los próximos 28 días, en Quiruvilca-Santiago de Chuco-La Libertad 2020, la finalidad primordial es concluir que el efecto de los aditivos Sika Cem Acelerante Pe y Chema 3 en la resistencia a la compresión y trabajabilidad del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, en el distrito de Quiruvilca-La Libertad-2020, y también específicos objetivos como: Caracterizar los agregados, realizar el diseño de mezcla del concreto patrón  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, determinar la resistencia a la compresión del hormigón estándar  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> y decretar que la resistencia a la compresión y trabajabilidad del aditivo CHEMA-3 con el hormigón en (0%, 1 %, 2%, 3%) y aditivo Sika Cem - Acelerante Pe (0%, 1 %, 2%, 3%).

## II. MARCO TEÓRICO

Continuando con la investigación se tuvo en cuenta los posteriores trabajos previos como antecedentes locales se presenta:

**Camacho (2017)** presenta en su tesis “Análisis de las características mecánicas del concreto convencional usando agregado global del río Bado Huamachuco-la libertad y aditivo Chema”, que tiene como objetivo el análisis de las características del concreto  $f'c=210kg/cm^2$ , en su estado fresco y endurecido; elaborado con el aditivo y agregado global de Rio Bado , donde se llega a la conclusión: El producto Chema3 cumple como acelerador de fragua, obteniendo resistencias mayores a la del diseño patrón, a temprana edad, obteniendo los valores de la resistencia de(189.13 kg/cm<sup>2</sup>) a los 7 días, (258.1 kg/cm<sup>2</sup>) para los 14 días y (242.87 kg/cm<sup>2</sup>) para los 28 días.

En la investigación de **Floriano (2018)**, titulada “Resistencia a la compresión de un concreto, utilizando aditivo acelerante Z fragua N°5, cemento portland compuesto tipo ICO y agregados de cantera de la ciudad de Trujillo”, propone como objetivo precisar la incorporación de un aditivo de fraguado Z acelerante fragua N°5 en la resistencia a la compresión de un concreto de 210 Kg/cm<sup>2</sup>. En la que llega a la conclusión de que utilizando adiciones de porcentajes pequeños de aditivo (3 % del peso del cemento), sirve acelerando el fraguado en un tiempo de 3, 7 y 28 días de curado del concreto en un 34.4 %, también en cantidades altas (7 % del peso del hormigón), el concreto fraguado, acelera en 3, 7 y 28 días de curado, con un 29.1 %.

Como antecedentes nacionales se presenta a: **Reyes y Echevarría (2019)** en su tesis “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”. Donde su finalidad es verificar si la incorporación en la prueba de la resistencia a la compresión y también características del hormigón autocompactante que trabaja el aditivo Sika Viscocrete - 3330 para sus componentes rígidos; teniendo como conclusión de que dicho aditivo debe aplicarse en la cantidad óptima de 1.1 %, cantidad que aprueba los ensayos, además que si se agrega cantidades mayores los resultados obtenidos no son los esperados.

**Gutiérrez (2018)** en su tesis titulada “Evaluación de las ventajas técnicas y económicas del empleo de aditivos superplastificantes en los concretos de resistencias convencionales”. Tiene como propósito ordinario constatar si la incorporación del superplastificante aditivo Rheobuild 1000, la cual lleva a obtener ventajosas técnicas y resistencias convencionales económicas en el concreto, dispuestos en ensayos de laboratorio, llegando a las conclusiones siguientes, Reducción del consumo de cemento en 11.5%, se obtiene una resistencia del 60 % a los 3.

En la tesis de **Fernández (2017)** con título “Evaluación del diseño del concreto elaborado con cemento portland tipo I adicionando el aditivo sikament-290N, en la ciudad de lima – 2016”, cuya finalidad es determinar el objeto que tiene cierto aditivo en los prototipos hechos de un modelo de cemento y aclarar a sus sondeos si beneficia la aplicación del aditivo al concreto y sus propiedades, obteniendo en conclusión de que se mejoran considerablemente la resistencia a la compresión a los 28 días, con un óptimo porcentaje de aditivo, calculado según las pruebas realizadas en laboratorio. Este trabajo es del medio nacional. Como antecedentes internacionales; se presenta la tesis de **Rodríguez (2017)** “Eficiencia de aditivos impermeabilizantes por cristalización para el hormigón en Guayaquil”. Se plantea como objetivo verificar la efectividad de los aditivos impermeabilizantes por cristalización para concreto en Guayaquil, así llegando a concluir que dicha aplicación de este aditivo genera mejores resultados en comparación de los tradicionales de impermeabilización externa, entre sus principales resultados identifiqué que los aditivos impermeables debido a una cristalización, ayudan en mayor parte a lo último de filtraciones lo cual conlleva a tener sus desventajas, se maneja la idea clara de cuál es la más adecuada a utilizar para minimizar o reducir las fugas que se puede consensuar mejor entre las tradicionales y la propuesta por cristalización.

En la tesis de **Cevallos (2015)**. “Disertación sobre el comportamiento de aditivos plastificantes en el hormigón, en su resistencia y durabilidad”. Cuya finalidad es observar, analizar y estudiar de aditivos plastificantes su comportamiento con el hormigón, en la durabilidad y resistencia. Llegando a la conclusión que se ha evidenciado una mejora en el comportamiento del

concreto, entre las pruebas que se destacan son la resistencia y durabilidad, recomendando su uso en diferentes situaciones en la que se encuentre la estructura del hormigón.

Dentro de las bases teóricas de esta investigación se tiene como una dimensión de la variable independiente a los:

Los **Aditivos** según la norma ASTM C-123, son materiales diferentes del cemento y secos, empleados como un constituyente del mortero o hormigón con el propósito de variar sus características. La dosificación de los aditivos que utilizamos, está en concordancia con una proporción baja del cemento, aunque en algunas singularidades se dosifica una proporción del aditivo, con relatividad al amasado de agua. En tanto los **Aditivos Acelerantes** según La ASTM C 494 o C 1017 y Normas NTP, clasifican a los aditivos según sus características que serán modificadas para el concreto, una de ellas es de los Aditivos Acelerantes, estos aditivos tienen la propiedad de aumentar considerablemente el desarrollo del inicio en la resistencia a la compresión, acortando dicho período de fraguado. De acuerdo con los requisitos, este deberá estar: ASTM C 494 o C 1017, o NTP 339.086 o 339.087

**Aditivo Chema – 3.** La empresa CHEMA, describe al acelerante **CHEMA – 3**, como un Acelerador de fraguado sin cloruros para hormigón y mortero. Provoca tempranos positivos hallazgos de la resistencia a la compresión, permitiendo una deducción de aproximadamente un 20% en la duración del fraguado. Utilizándose para eludir hundimientos en los climas diferentes, donde sea necesario adquirir una entereza a la compresión en un mínimo período del hormigón.

La hoja informante técnica del Aditivo **SIKA CEM Acelerante PE**, nos indica que, este aditivo tiene una acción acelerante líquida en cuestión de tiempo y resistencia tanto del fraguado y propiedades mecánicas del concreto.

Así mismo, SIKA CEM Acelerante PE debe usarse cuando deseamos: Obtenga hormigón de alta resistencia una edad adelantada, reduzca el periodo de decapado y facilite el trabajo avance con más rapidez, coloque el hormigón en un ambiente fresco o realice rápidas reparaciones de todo tipo de estructuras.

**Concreto**, siendo una masa formada por componentes pétreos adheridos con materiales de encuadernación, el hombre lo ha trabajado durante los primeros años de cultura en diversas obras de construcción, que se distinguen por su belleza, escala, resistencia y su extraordinaria durabilidad.

La modernización de la tecnología del hormigón define cuatro componentes, compuestas por los materiales como: cemento, agua, áridos y componentes externos como principios activos y como elementos pasivos el aire. (Baca y Boy, 2015, p.3)

El **Cemento Portland** según la NTP 334.09, es cemento hidráulico elaborado por una proyección de Clinker, su composición esencial es por silicatos de calcio hidráulicos, que frecuentemente lleva sulfato de calcio y posiblemente cal; además mientras se da la molienda.

El **Agua** según la NTP 339.088, indica que es el componente utilizado la cual genera reacciones químicas en el hormigón hidráulico cementoso o el mortero de cemento Portland. Para mejor uso es sugerente con agua potable o de personas con experiencia ya que se han utilizado para este propósito con resultados positivos.

Mientras que los **Agregados** siendo componentes de construcción, podrían ser de un origen natural o procesados cuyas magnitudes se indican en los márgenes implantados por la norma NTP 400.011.

Entre los que se tiene **Agregado Fino** y según la NTP 400.011; dicho agregado es de tipo artificial, que se forma de su descomposición natural o artificial de rocas, la cual atraviesa por el tamiz 9.5mm (3/8 pulg.) normalizado, efectuándose según las tolerancias que se establecen en la NTP 400.037. además, se tiene **Agregado Grueso** el cual es un agregado pétreo procesado o natural, esta es retenida en el tamiz 4.75mm (N°4) acatando así con dichas tolerancias fijadas en la NTP 400.037.

Como variable dependiente se presenta:

Las pruebas realizadas a los agregados, se tiene la **granulometría** que simboliza la representación en una distribución del agregado según tamaño. En la NTP 400.012 se decreta que el método a seguir para la entrega por tamizado, es que obteniendo la masa de las fracciones agregadas estas se retienen por cada paso en los distintos números de tamices. También se tiene el **Módulo**

**de Fineza**, cuyo componente obtenido en la adición de acumulada de proporciones de elementos de cada toma agregada en forma continua por tamices de una serie específica y posteriormente dividiéndose entre 100. Por último, se tiene la **Resistencia a la Compresión** según la NTP 339.034, se rige por un proceso para encontrar la entereza a la compresión de cilíndricos prototipos de hormigón endurecido. Esta manera de prueba reside en la forma de poner una contribución de compresión axial a moldes cilíndricos o machos, a una rapidez el cual se ubica dentro de la condición especificado antes de la falla. La tensión de compresión de dicha evidencia evaluada por la relación de la carga máxima proporcionada por la tentativa y el sector cruzado de la prueba.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Aplicado en su tipo y su diseño la cual es netamente experimental, con post-test solo y grupo control, se toman 02 grupos, en la cual uno percibe el proceso practico, mientras que el siguiente no. (grupo control), en la presente investigación tiene la siguiente especificación:

<b>RG1</b>	<u>    %    </u>	<b>O1</b>
<b>RG2</b>	<u>    %    </u>	<b>O2</b>
<b>RG3</b>	<u>    %    </u>	<b>O3</b>

Dónde:

**RG1:** Grupo control.....Concreto sin aditivo.

**RG2:** Grupo experimental 1.....Concreto con aditivo Sika Cem.

**RG3:** Grupo experimental 2.....Concreto con aditivo Chema 3.

**O:** Medición de resistencia a la compresión y trabajabilidad.

#### 3.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

##### VARIABLES

Variante autónoma: Aditivo Chema 3, Aditivo Sika Cem Acelerante Pe.

Variante subalterna: Resistencia a la compresión y trabajabilidad del Concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .

##### OPERACIONALIZACIÓN

Aditivo Chema 3: Dosificación de aditivo (1%, 2%, 3% del peso)

Aditivo Sika Cem – Acelerante Pe: Dosificación de aditivo (1%, 2%, 3% del peso)

### 3.3 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

#### POBLACIÓN

Se requiere elaborar 03 testigos, en la población de cada tipo de concreto con adiciones de aditivo, según lo estipula la NTP 334.051.

#### CRITERIOS DE SELECCIÓN

Se tuvo en cuenta tres tipos de concreto como: Concreto patrón, Concretos con adición de aditivos acelerantes de fragua en proporciones distintas, Sika cem acelerante Pe (1%, 2%, 3% Peso) y Chema-3 (1%, 2%, 3% Peso) valoradas por cada fabricante, en el lugar que se ejecutaron los ensayos a 3, 7, 14 y 28 días de prueba. Se tomó los porcentajes de Poder observar en una gráfica la influencia del aditivo:

**Tabla 1:** Tabla de población, criterios de selección

DISEÑO F <sup>c</sup> KG/CM2	TIPO DE CONCRETO	CÓDIGO	N° EDAD DE PROBETAS				TOTAL	
			3 DÍAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS	N° PROBETAS	
210	Concreto Patrón	XY-0	3	3	3	3	12	84
210	Chema-3 (1.0%)	X-1	3	3	3	3	12	
210	Chema-3 (2.0%)	X-2	3	3	3	3	12	
210	Chema-3 (3.0%)	X-3	3	3	3	3	12	
210	Sika Cem Acelerante (1.0%)	Y-1	3	3	3	3	12	
210	Sika Cem Acelerante (2.0%)	Y-2	3	3	3	3	12	
210	Sika Cem Acelerante (3.0%)	Y-3	3	3	3	3	12	

**Fuente:** elaboración propia

#### MUESTRA

Está constituida por 9 tipos de concreto como son: Concreto patrón, Concretos con incorporación de aditivos acelerantes de fragua en distintas relaciones (1 %, 2%, 3%) sugeridas por cada fabricante, en el sitio que se realizaron los ensayos para 3, 7, 14 y 28 días de prueba.

#### MUESTREO

Para la Unidad de análisis, se consideró una probeta de 15cm x 30 cm de acuerdo a la norma ASTM C39 vigente para un concreto  $f'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup>.

### **3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Una de las principales técnicas tenemos a la observación directa, en la cuales se puede entender que mediante la técnica de observación se realizaron unos experimentos con probetas de hormigón de diferentes dosis y a través de las cuales se determinaron las conclusiones. También manifiesta dentro de sus instrumentos: a) Ficha de datos para los ensayos. En las fichas técnicas se observan los parámetros que presentan, como también las características descritas en el aditivo que requiere el concreto. b) Protocolos de laboratorio

### **3.5 PROCEDIMIENTOS**

En primer lugar, se hace una evaluación de los materiales o agregados con ayuda de los instrumentos y pruebas para que estos estén en las condiciones requeridas según NTP. Luego hacemos una recolección de datos para la fase de experimentación, en donde serán dosificados para la obtención de un producto.

Luego, con los datos obtenidos se realiza un procedimiento de diversas operaciones estadísticas y así encontrar el resultado requerido para poder determinar el alcance y la influencia de las variables del estudio (positiva, negativa o indiferente).

### **3.6 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS**

ANÁLISIS DESCRIPTIVO la cual se puede entender que su propósito es explicar datos en conjunto, para obtener los parámetros que se distingue las propiedades de un determinado grupo de datos. Las razones con el cual se realiza el análisis es que permite ver con detalle toda la indagación que se obtiene y con esto entender cómo va estructurada dicha información. La cual se limita en hacer directamente deducciones con algunos apuntes y la obtención de parámetros.

### **3.7 ASPECTOS ÉTICOS**

La información recabada y procesada queda reflejada sin que se altere en ningún de su contenido, beneficiando al escritor y sus deducciones.

Por lo tanto, los resultados que se certifiquen en la investigación, tendrán la veracidad y claridad para cualquier comprobación, sin alterar la estructura del presente y sin afectar al medio ambiente.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Caracterización del agregado:

La utilización del agregado, en la elaboración del hormigón se obtuvo de la cantera Río Shulgón, ubicada en la ciudad de Huamachuco, a una hora de la ciudad de Quiruvilca, utilizando muestras representativas de esta cantera procesadas en laboratorio JVC Consultoría Geotecnia SAC, utilizando los parámetros establecidos en la NTP 400.012 / MTC E 204 (Análisis Granulométrico de Agregados), y sus respectivas especificaciones NTP 400.037 (Granulometría de Agregados Finos), y NTP 400.037 (Granulometría de Agregados Finos), como productos adquiridos, se aprecia que estos agregados cumplen con las características requeridas en la norma, verificando valores de módulo de fineza, granulometría, peso unitario, humedad, absorción, etc.

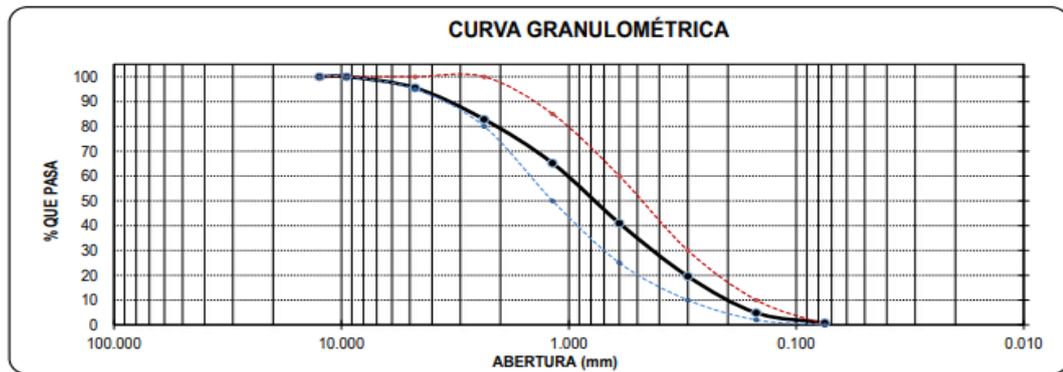
En el análisis de las propiedades del agregado fino en cuenta se sostiene lo de la NTP 400.012 / MTC E 204 (Análisis Granulométrico de Agregados), específicamente NTP 400.037 (Granulometría de Agregados Finos), concluyendo lo siguiente:

**Tabla 2:** Características de Agregado Fino

CARACTERIZACION AGREGADO FINO (ARENA)					
MODULO DE FINEZA	TAMAÑO MAXIMO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	PESO UNITARIO SECO	PESO UNITARIO COMPACTADO
2.91	3/8"	2.07%	1.51%	1540 kg/cm <sup>2</sup>	1700 kg/cm <sup>2</sup>

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 1:** Curva Granulométrica de Agregado Fino



**Fuente:** elaboración propia

Agregado grueso: Para realizar la caracterización de los agregados gruesos NTP 400.012 / MTC E 204 (Análisis Granulométrico de Agregados), especificación NTP 400.037 (Granulometría de Agregados Finos),

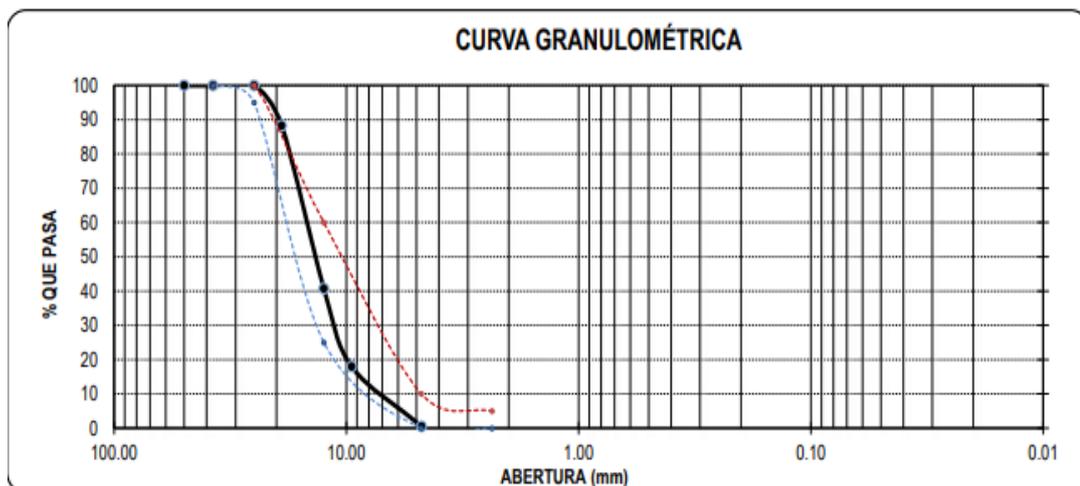
**obteniendo los resultados:**

**Tabla 3:** Características de Agregado Grueso

CARACTERIZACION AGREGADO GRUESO (GRAVA)					
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	TAMAÑO MAXIMO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	PESO UNITARIO SECO	PESO UNITARIO COMPACTADO
3/4"	1"	4.02%	2.37%	1314 kg/cm <sup>2</sup>	1542 kg/cm <sup>2</sup>

**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 2:** Curva Granulométrica de Agregado Grueso



**Fuente:** elaboración propia

Es preciso señalar que la cantera Rio Shulgón, cumple con las características requeridas, pero antes se analizó algunas canteras que se encuentran entre Huamachuco y Quiruvilca, las cuales no cumplían con las especificaciones solicitadas para la elaboración del concreto.

#### 4.2 Diseño de mezcla de concreto ( $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ )

Después de haber seleccionado la cantera, con sus respectivos áridos, se dosifican las proporciones de cada uno de los factores utilizados para la elaboración del hormigón, tales como cemento, agua, arena, piedra, y los aditivos Chema – 3 y Sika Cem, bajo las recomendaciones impartidas por el comité 211 de la ACI, las que también están contemplada en nuestra normativa como es la NTP 339.034, en los resultados se visualiza las cantidades apropiadas de estos componentes, donde a la fecha ya se ha verificado que el concreto patrón si llega a la resistencia requerida, es importante precisar que los aditivos que se están adicionando son en los porcentajes de 1%, 2% y 3% los cuales son menores al 5%, que es el valor máximo permitido en la Norma NTP 339.086 o 339.087 o su equivalente en la norma ASTM C 494 o C 1017. Siendo la influencia del comité 211 de la ACI, concluyendo lo siguiente:

**Tabla 4:** *Diseño de Concreto Patrón*

DISEÑO DE MEZCLA CONCRETO PATRÓN ( $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ )					
COMPONENTES	PESO/M3	DOSIFICACION	VOLUMEN	PIE 3	a/c
CEMENTO	387.63 kg	1	9.12 bls	1	0.5
AGREGADO FINO	758.09 kg	1.96	0.492 m3	1.91	
AGREGADO GRUESO	976.83 kg	2.52	0.633 m3	2.46	
AGUA	195.35 L	21.42	0.195 m3	0.76	

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 5:** Dosificación para una probeta cilíndrica de 15X30

COMPONENTES	kg/m3	DOSIFICACION	UNID.
CEMENTO	387.63	2053.95	gr
AGREGADO FINO	758.09	4016.93	gr
AGREGADO GRUESO	976.83	5175.98	gr
AGUA	195.35	1035.11	ml

Fuente: elaboración propia

**Tabla 6:** Cantidad de aditivo en gramos

CANTIDAD EN gr. DE ADITIVO POR PROBETA		
PORCENTAJES	CHEMA - 3	SIKA CEM
1%	20.54	20.54
2%	41.08	41.08
3%	61.62	61.62

Fuente: elaboración propia

### 4.3 Resistencia a la compresión del concreto.

Las 12 probetas puestas a prueba para obtener la entereza a la compresión, se verifica en las soluciones de dicha muestra patrón llega a una entereza media de compresión en 213.74 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, edad recomendada en la NTP 339.034, y sobrepasando ligeramente la resistencia requerida, garantizando seguridad y economía en la elaboración del concreto. También es importante mencionar que la prueba de slump realizada a todas las muestras de concreto patrón arrojan en promedio una consistencia de 3.5 pulgadas, que cumple el slump de diseño de entre 3" a 4", en cuanto al aire atrapado se tiene que en promedio hay un porcentaje de 1.6%, lo que es menor al 2% del porcentaje de diseño, esto luego de verificar en la olla Washington.

#### 4.3.1 Mezcla patrón

Para precisar la entereza a la compresión del hormigón estándar, fueron fabricados 12 probetas tubulares, con un diámetro de 15 x una altura de 30, están se fracturan en la prensa con almohadillas de neopreno

correspondientemente (Dureza Shore A = 60), estas fueron efectuados en 3, también 7, luego 14 y 28 días; obteniendo lo siguiente:

**Tabla 7:** Cuadro de muestras según días del concreto patrón

CONCRETO PATRÓN $f'_c=210$ KG/CM <sup>2</sup> - ELABORADO 10/10/2020				
MUESTRAS	3 DÍAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MP1	105.6	145.17	178.66	212.34
MP2	104.18	152.02	181.36	213.27
MP3	106.89	152.51	176.89	215.6
MPROM	105.56	149.90	178.97	213.74
%	50.27	71.38	85.22	101.78
FECHA DE ROTURA	13/10/2020	17/10/2020	24/10/2020	7/11/2020

Fuente: elaboración propia

En paralelo a la elaboración del concreto patrón se realizó la prueba de consistencia o SLUMP, donde se obtiene un revenimiento promedio de 3.5 pulgadas aproximadamente.

**Tabla 8:** Prueba de Consistencia del concreto patrón (SLUMP)

SLUMP CONCRETO PATRÓN $f'_c=210$ KG/CM <sup>2</sup>				
MUESTRAS	3 DÍAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MP1	8.5	8.7	9	8.6
MP2	8.8	8.8	8.6	9.2
MP3	8.9	8.6	8.7	8.8
SPROM	8.73	8.70	8.77	8.87
PULGADAS	3.5	3.5	3.5	3.5
FECHA DE PRUEBA	10/10/2020	10/10/2020	10/10/2020	10/10/2020

Fuente: elaboración propia

En cuanto a los valores de la prueba de consistencia o SLUMP, para el concreto con aditivo Chema – 3, se obtiene cantidades entre 3.9 y 4.8 pulgadas.

**Tabla 9:** Prueba de consistencia SLUMP con 1% Chema -3

SLUMP CONCRETO CON 1% CHEMA-3 $f'_c=210$ KG/CM2				
MUESTRAS	3 DÍAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MP1	9.7	10.1	10	9.9
MP2	9.6	9.9	10.2	10.3
MP3	9.9	9.8	9.9	9.8
SPROM	9.73	9.93	10.03	10.00
PULGADAS	3.9	4.0	4.0	4.0
FECHA DE PRUEBA	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020

Fuente: elaboración propia

**Tabla 10:** Prueba de consistencia SLUMP con 2% Chema -3

SLUMP CONCRETO CON 2% CHEMA-3 $f'_c=210$ KG/CM2				
MUESTRAS	3 DÍAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MP1	10.1	10.5	10.4	10.6
MP2	10.8	10.4	10.9	10.8
MP3	11.1	10.9	11.3	11
SPROM	10.67	10.60	10.87	10.80
PULGADAS	4.3	4.2	4.3	4.3
FECHA DE PRUEBA	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020

Fuente: elaboración propia

**Tabla 11:** Prueba de consistencia SLUMP con 3% Chema -3

SLUMP CONCRETO CON 3% CHEMA-3 $f'_c=210$ KG/CM2				
MUESTRAS	3 DÍAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MP1	11.1	12.1	12.2	12.3
MP2	11.9	11.8	12	11.8
MP3	12.2	12.3	11.9	12.2
SPROM	11.73	12.07	12.03	12.10
PULGADAS	4.7	4.8	4.8	4.8
FECHA DE PRUEBA	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020

Fuente: elaboración propia

Entretanto añadiendo el aditivo Sika Cem al SLUMP; para el hormigón, varía entre valores de 3.9 y 4.6 pulgadas

**Tabla 12:** Prueba de consistencia SLUMP con 1% Sika Cem

SLUMP CONCRETO CON 1% SIKA CEM $f'_c=210$ KG/CM2				
MUESTRAS	3 DÍAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MP1	9.6	9.7	10.1	9.8
MP2	9.9	10	9.8	10.1
MP3	9.5	9.8	9.7	9.9
SPROM	9.67	9.83	9.87	9.93
PULGADAS	3.9	3.9	3.9	4.0
FECHA DE PRUEBA	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 13:** Prueba de consistencia SLUMP con 2% Sika Cem

SLUMP CONCRETO CON 2% SIKA CEM $f'_c=210$ KG/CM2				
MUESTRAS	3 DÍAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MP1	10.8	11	10.8	11
MP2	10.9	10.7	10.9	10.8
MP3	10.7	10.9	10.8	10.7
SPROM	10.80	10.87	10.83	10.83
PULGADAS	4.3	4.3	4.3	4.3
FECHA DE PRUEBA	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 14:** Prueba de consistencia SLUMP con 3% Sika Cem

SLUMP CONCRETO CON 3% CEM $f'_c=210$ KG/CM2				
MUESTRAS	3 DÍAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MP1	11.3	11.8	11.6	11.2
MP2	11	11.3	11.4	11.3
MP3	11.5	11.7	11.2	11.5
SPROM	11.27	11.60	11.40	11.33
PULGADAS	4.5	4.6	4.6	4.5
FECHA DE PRUEBA	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020

**Fuente:** elaboración propia

En cuanto al porcentaje de aire incorporado obtenido en la olla Washington se tuvo los resultados siguientes:

**Tabla 15:** Prueba del Aire Incorporado del concreto patrón

AIRE INCORPORADO CONCRETO PATRÓN $f'_c=210$ KG/CM <sup>2</sup>				
MUESTRAS	3 DÍAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MP1	1.7	1.4	1.5	1.6
MP2	1.6	1.7	1.6	1.4
MP3	1.5	1.6	1.8	1.6
AIRE PROM	1.60	1.57	1.63	1.53
FECHA DE PRUEBA	10/10/2020	10/10/2020	10/10/2020	10/10/2020

Fuente: elaboración propia

El aire incorporado en el concreto con porcentajes de aditivo Chema – 3 arroja los siguientes resultados:

**Tabla 16:** Prueba del Aire Incorporado del concreto patrón + 1% Chema-3

AIRE INCORPORADO CONCRETO + 1% CHEMA - 3 $f'_c=210$ KG/CM <sup>2</sup>				
MUESTRAS	3 DÍAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MP1	1.9	1.8	1.9	1.7
MP2	1.8	1.7	2	2.1
MP3	2	1.9	1.8	1.8
AIRE PROM	1.90	1.80	1.90	1.87
FECHA DE PRUEBA	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020

Fuente: elaboración propia

**Tabla 17:** Prueba del Aire Incorporado del concreto patrón + 2% Chema-3

AIRE INCORPORADO CONCRETO + 2% CHEMA - 3 $f'_c=210$ KG/CM <sup>2</sup>				
MUESTRAS	3 DÍAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MP1	1.8	2.2	1.9	2
MP2	2	2	2.1	1.9
MP3	2.1	1.9	1.9	2.1
AIRE PROM	1.97	2.03	1.97	2.00
FECHA DE PRUEBA	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020

Fuente: elaboración propia

**Tabla 18:** Prueba del Aire Incorporado del concreto patrón + 3% Chema-3

AIRE INCORPORADO CONCRETO + 3% CHEMA - 3 f' <sub>c</sub> =210 KG/CM <sup>2</sup>				
MUESTRAS	3 DÍAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MP1	2.1	2.4	2.2	2.4
MP2	2.3	2.2	2.1	2.3
MP3	2.4	2.5	2.4	2.5
AIRE PROM	2.27	2.37	2.23	2.40
FECHA DE PRUEBA	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020

**Fuente:** elaboración propia

Mientras que para el concreto aditivo con Sika Cem, el valor de aire incorporado arroja lo siguiente:

**Tabla 19:** Prueba del Aire Incorporado del concreto patrón + 1% Sika Cem

AIRE INCORPORADO CONCRETO + 1% SIKA CEM f' <sub>c</sub> =210 KG/CM <sup>2</sup>				
MUESTRAS	3 DÍAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MP1	2	1.7	1.8	1.9
MP2	1.8	2	1.9	2
MP3	1.9	2.1	1.8	1.7
AIRE PROM	1.90	1.93	1.83	1.87
FECHA DE PRUEBA	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 20:** Prueba del Aire Incorporado del concreto patrón + 2% Sika Cem

AIRE INCORPORADO CONCRETO + 2% SIKA CEM f' <sub>c</sub> =210 KG/CM <sup>2</sup>				
MUESTRAS	3 DÍAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MP1	2.1	2.2	2.3	2.2
MP2	2	1.9	1.9	1.8
MP3	2.2	2.1	2.1	2.1
AIRE PROM	2.10	2.07	2.10	2.03
FECHA DE PRUEBA	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020

**Fuente:** elaboración propia

**Tabla 21:** Prueba del Aire Incorporado del concreto patrón + 3% Sika Cem

AIRE INCORPORADO CONCRETO + 3% SIKA CEM $f'c=210$ KG/CM <sup>2</sup>				
MUESTRAS	3 DÍAS	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS
MP1	2.3	2.5	2.1	2.2
MP2	2.4	2.2	2.4	2.5
MP3	2.2	2.3	2.3	2.4
AIRE PROM	2.30	2.33	2.27	2.37
FECHA DE PRUEBA	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020	26/10/2020

Fuente: elaboración propia

#### 4.3.2 Mezcla con aditivo

Con respecto al uso de los aditivos acelerantes se visualiza una resistencia mayor a la del patrón con la utilización de ambos aditivos, pero también es importante precisar que con el Sika Cem aditivo Acelerante, se obtuvo una deseable entereza de compresión que el aditivo Chema – 3, se puede apreciar que el efecto tuvo un valor óptimo con una proporción de aditivo del 3%, esta información se cumple para ambos aditivos. En cuanto a la aceleración al proceso de la entereza, se aprecia en los 14 días con una proporción del 3% de aditivo, se alcanza resistencias superiores a los 200 kg/cm<sup>2</sup> lo que nos indica que estamos cerca de llegar a lo requerido, que es 210 kg/cm<sup>2</sup>, resistencia que nos permitiría desencofrar antes y avanzar con los trabajos, también nos permite acelerar el fraguado en una ciudad que tiene climas muy fríos.

#### Con aditivo Chema-3

**Tabla 22:** Concreto  $f'c= 210$  kg/cm<sup>2</sup> con acelerante Chema 3 rotura 3 días

CONCRETO $f'c=210$ KG/CM <sup>2</sup> - ROTURA A LOS 3 DÍAS				
CON ADICIONES DE ACELERANTE CHEMA - 3				
MUESTRAS	PATRÓN	1%	2%	3%
MP1	105.6	135.38	142.68	144.53
MP2	104.18	137.42	139.82	141.28
MP3	106.89	136.57	141.24	145.27
MPROM	105.56	136.46	141.25	143.69
%	100.00	129.27	133.81	136.13
FECHA DE ROTURA	13/10/2020	29/10/2020	29/10/2020	29/11/2020

Fuente: elaboración propia

**Tabla 23:** Concreto  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con acelerante Chema 3 rotura 7 días

CONCRETO $f'_c=210$ KG/CM <sup>2</sup> - ROTURA A LOS 7 DÍAS				
CON ADICIONES DE ACELERANTE CHEMA - 3				
MUESTRAS	PATRÓN	1%	2%	3%
MP1	145.17	168.39	173.35	176.15
MP2	152.02	169.28	174.51	178.24
MP3	152.51	171.18	172.35	179.21
MPROM	149.90	169.62	173.40	177.87
%	100.00	113.15	115.68	118.66
FECHA DE ROTURA	13/10/2020	2/11/2020	2/11/2020	2/11/2020

Fuente: elaboración propia

**Tabla 24:** Concreto  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con acelerante Chema 3 rotura 14 días

CONCRETO $f'_c=210$ KG/CM <sup>2</sup> - ROTURA A LOS 14 DÍAS				
CON ADICIONES DE ACELERANTE CHEMA - 3				
MUESTRAS	PATRÓN	1%	2%	3%
MP1	178.66	195.24	199.35	202.38
MP2	181.36	194.24	201.24	205.24
MP3	176.89	198.32	202.17	199.97
MPROM	178.97	195.93	200.92	202.53
%	100.00	109.48	112.26	113.16
FECHA DE ROTURA	13/10/2020	9/11/2020	9/11/2020	9/11/2020

Fuente: elaboración propia

**Tabla 25:** Concreto  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con acelerante Chema 3 rotura 28 días

CONCRETO $f'_c=210$ KG/CM <sup>2</sup> - ROTURA A LOS 28 DÍAS				
CON ADICIONES DE ACELERANTE CHEMA - 3				
MUESTRAS	PATRÓN	1%	2%	3%
MP1	212.34	217.14	224.51	226.37
MP2	213.27	215.23	219.78	221.42
MP3	215.6	216.61	220.72	222.82
MPROM	213.74	216.33	221.67	223.54
%	100.00	101.21	103.71	104.59
FECHA DE ROTURA	13/10/2020	23/11/2020	23/11/2020	23/11/2020

Fuente: elaboración propia

## Con aditivo Sika Cem

**Tabla 26:** Concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con acelerante Sika Cem rotura 3 días

CONCRETO $f'c=210$ KG/CM <sup>2</sup> - ROTURA A LOS 3 DÍAS				
CON ADICIONES DE ACELERANTE SIKA CEM				
MUESTRAS	PATRÓN	1%	2%	3%
MP1	105.6	136.54	143.24	145.28
MP2	104.18	138.42	140.02	143.27
MP3	106.89	137.3	143.15	146.82
MPROM	105.56	137.42	142.14	145.12
%	100.00	130.19	134.65	137.48
FECHA DE ROTURA	13/10/2020	29/10/2020	29/10/2020	29/11/2020

Fuente: elaboración propia

**Tabla 27:** Concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con acelerante Sika Cem rotura 7 días

CONCRETO $f'c=210$ KG/CM <sup>2</sup> - ROTURA A LOS 7 DÍAS				
CON ADICIONES DE ACELERANTE SIKA CEM				
MUESTRAS	PATRÓN	1%	2%	3%
MP1	145.17	171.54	177.54	181.72
MP2	152.02	173.61	176.23	179.58
MP3	152.51	175.24	178.47	180.79
MPROM	149.90	173.46	177.41	180.70
%	100.00	115.72	118.35	120.54
FECHA DE ROTURA	13/10/2020	2/11/2020	2/11/2020	2/11/2020

Fuente: elaboración propia

**Tabla 28:** Concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con acelerante Sika Cem rotura 14 días

CONCRETO $f'c=210$ KG/CM <sup>2</sup> - ROTURA A LOS 14 DÍAS				
CON ADICIONES DE ACELERANTE SIKA CEM				
MUESTRAS	PATRÓN	1%	2%	3%
MP1	178.66	197.45	203.26	207.13
MP2	181.36	200.17	205.37	208.41
MP3	176.89	199.68	206.28	210.47
MPROM	178.97	199.10	204.97	208.67
%	100.00	111.25	114.53	116.59
FECHA DE ROTURA	13/10/2020	9/11/2020	9/11/2020	9/11/2020

Fuente: elaboración propia

**Tabla 29:** Concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  con acelerante Sika Cem rotura 28 días

CONCRETO $f'c=210 \text{ KG/CM}^2$ - ROTURA A LOS 28 DÍAS				
CON ADICIONES DE ACELERANTE SIKA CEM				
MUESTRAS	PATRÓN	1%	2%	3%
MP1	212.34	220.18	225.19	228.19
MP2	213.27	219.72	223.61	225.37
MP3	215.6	221.73	224.93	226.82
MPROM	213.74	220.54	224.58	226.79
%	100.00	103.18	105.07	106.11
FECHA DE ROTURA	13/10/2020	23/11/2020	23/11/2020	23/11/2020

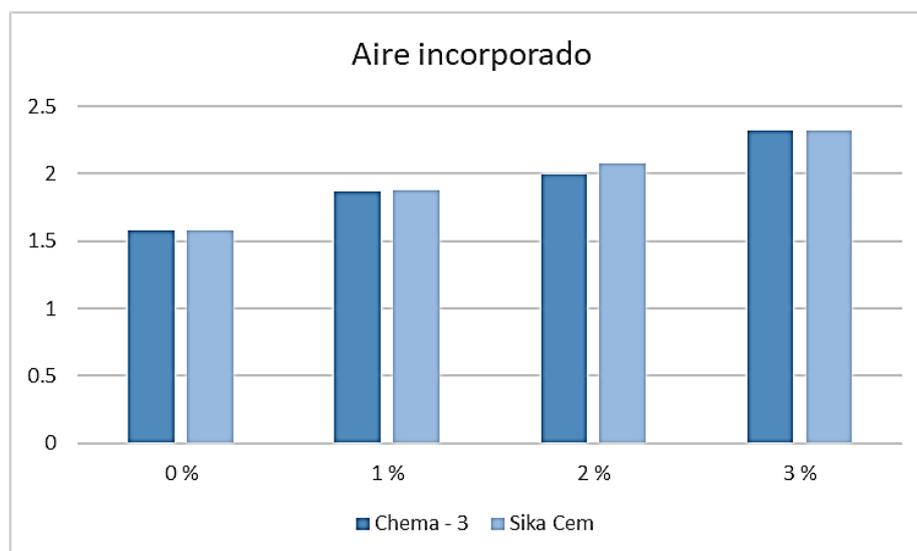
Fuente: elaboración propia

#### 4.4. Comparación de la resistencia a la compresión del concreto

En relación a la dosificación utilizada para elaborar el hormigón base de una entereza  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , esta es la apropiada como se dice en la NTP 339.034 y el comité 211 de ACI, esto se corrobora en laboratorio, debido a que todas las probetas realizadas superan el valor requerido, lo que garantiza un óptimo diseño de mezcla.

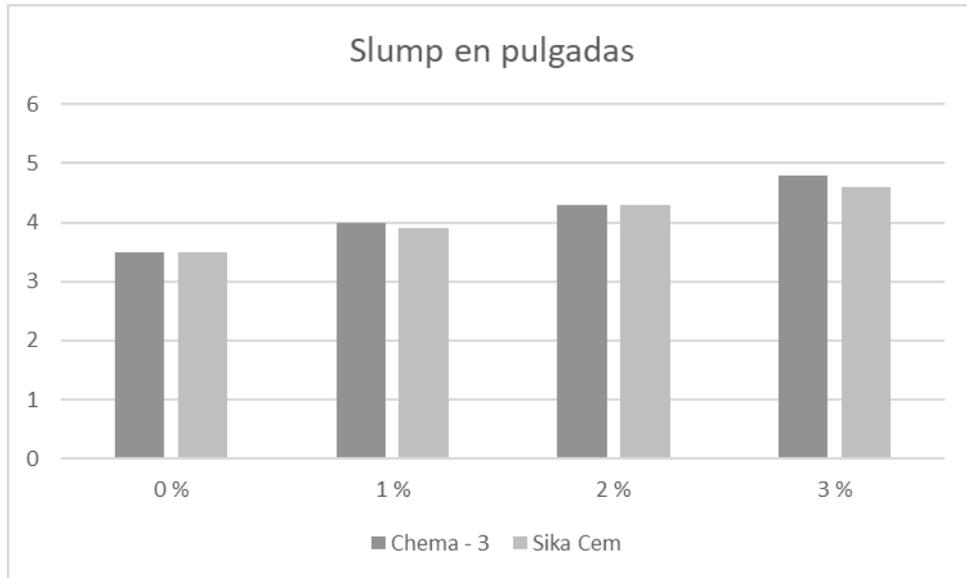
En cuanto al porcentaje de aire incorporado se aprecia un aumento del 1% en promedio del hormigón aditivo con el 3%, en relación al hormigón patrón, en tanto que para el Slump se observa un incremento de media pulgada en promedio para cada porcentaje de aditivo.

**Gráfico 3:** Comparación por método del Aire incorporado del concreto con adición de Chema – 3 y Sika Cem



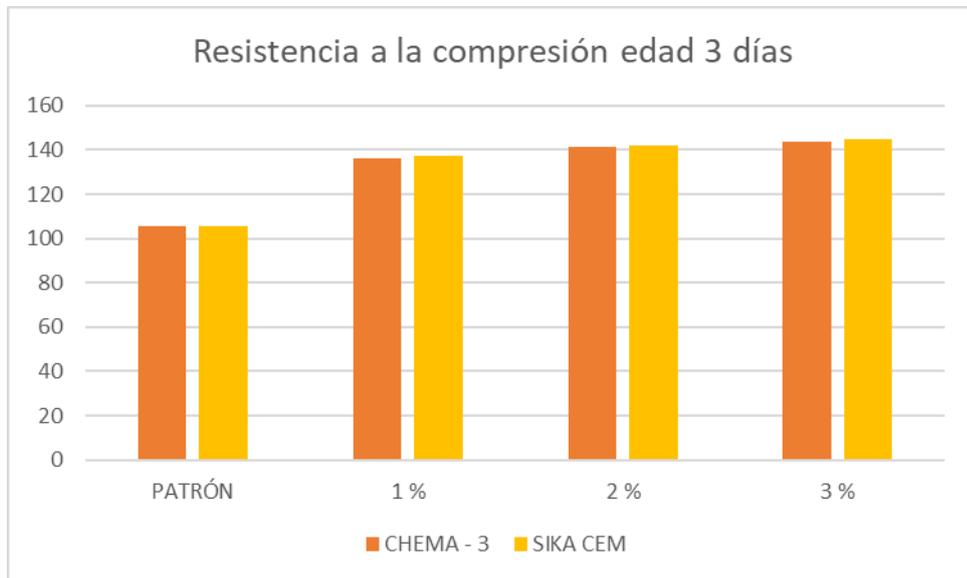
**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 4:** Comparación por método SLUMP del concreto con adición de Chema – 3 y Sika Cem



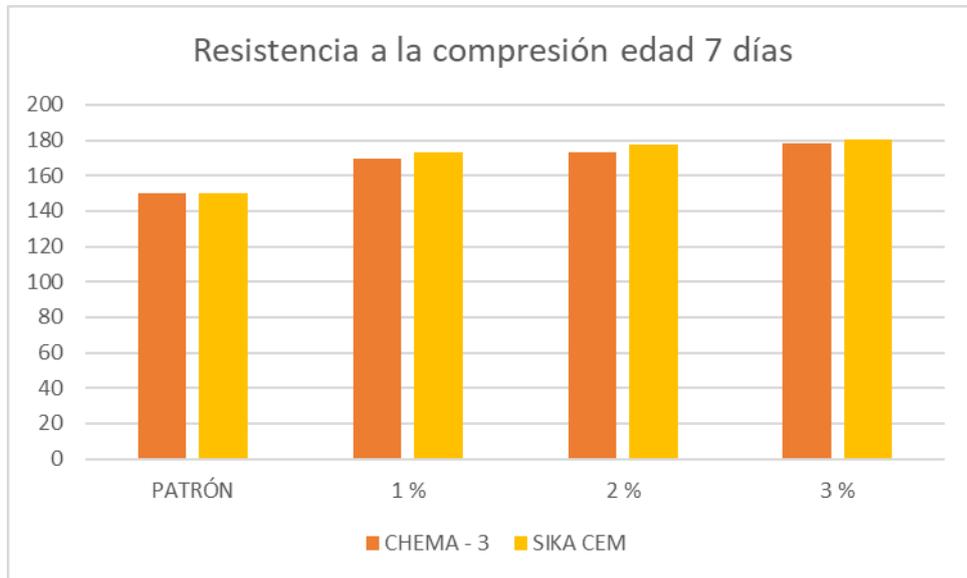
**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 5:** Comparación de la Resistencia a la compresión edad 3 días del concreto patrón con adición de Chema – 3 y Sika Cem



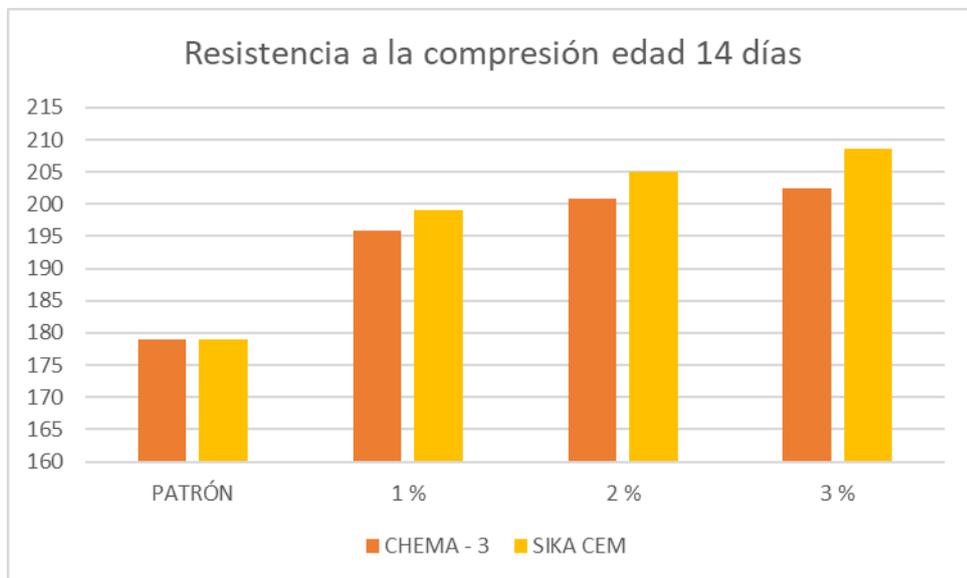
**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 6:** Comparación de la Resistencia a la compresión edad 7 días del concreto patrón con adición de Chema – 3 y Sika Cem



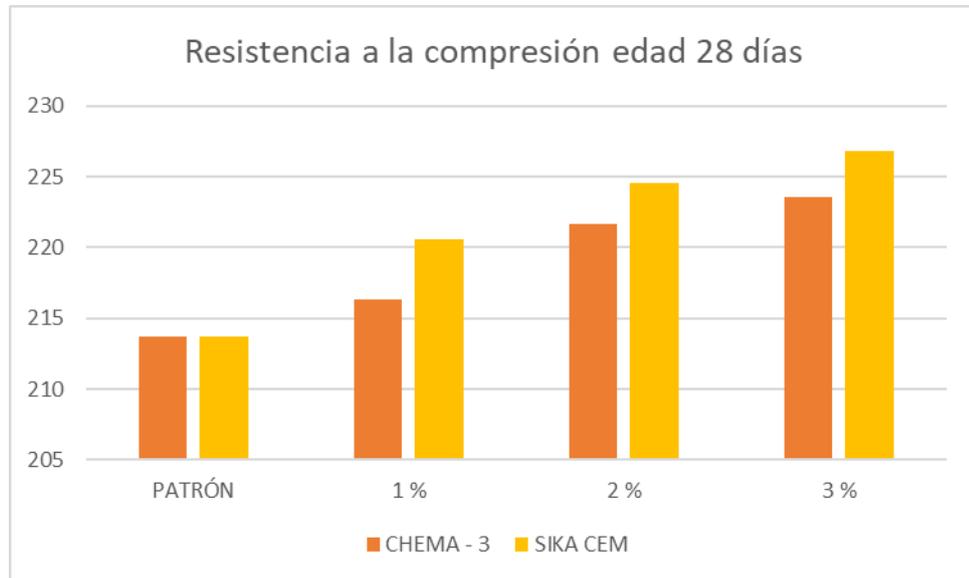
**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 7:** Comparación de la Resistencia a la compresión edad 14 días del concreto patrón con adición de Chema – 3 y Sika Cem



**Fuente:** elaboración propia

**Gráfico 8:** Comparación de la Resistencia a la compresión edad 28 días del concreto patrón con adición de Chema – 3 y Sika Cem



**Fuente:** elaboración propia

Por último, podemos relacionar que los aditivos acelerantes que hemos utilizado, aumentan la resistencia del concreto en 4,5% para el Chema-3 y 6% para el Sika Cem, pero el resultado más importante que se puede observar es que aproximadamente a los 17 días en promedio para ambos aditivos se está alcanzando la resistencia requerida lo que permitirá realizar con antelación algunas actividades en la ejecución de una obra, otro aporte importante es que el clima bastante frío con el que cuenta la ciudad de Quiruvilca, no afectará el fraguado del concreto, debido al aceleramiento del fraguado, así como también del aumento del aire incorporado lo que mejorará la durabilidad del concreto.

## Prueba de hipótesis

**Tabla 30:** Confrontación en resistencia a la compresión (RC) de acuerdo a muestra combinada de hormigón y falla en sus 3 días

Muestra combinada de hormigón	Subgrupo para-alfa = 0.05		Producto confrontado
	1	2	
<b>Patron</b>	105,56		Efectiva certeza de al menos uno de los tipos de combinación dilata de manera prominente relevante ( $p < .01$ ).
<b>Con Aditivo 1% Chema-3</b>		136,46	
<b>Con Aditivo 1% Sika Cem</b>		137,42	
<b>Dentro de grupos</b>	$p=1$	$p=,575$	El concreto <b>patrón</b> aplaza en la RC en relación al hormigón más el complemento.
<b>Entre mezclas</b>	$p=,000^{**}$		Sin demostración de disimilitud en RC dentro hormigones con 1% de Chema-3 y 1% de aditivos Sika Cem.
<b>Patron</b>	105,56		Está comprobado que el RC de al menos una de las muestras combinada pospone de modo elevadamente relevante ( $p < .01$ ).
<b>Con Aditivo 2% Chema-3</b>		141,25	
<b>Con Aditivo 2% Sika Cem</b>		142,14	
<b>Dentro de grupos</b>	$p=1$	$p=,772$	El hormigón estándar dilata en RC en comparación con el hormigón con aditivo.
<b>Entre mezclas</b>	$p=,000^{**}$		Sin demostración de disimilitud en RC dentro hormigones con 2% de Chema-3 y 2% de aditivos Sika Cem.
<b>Patron</b>	105,56		Está comprobado que el RC de al menos una de las muestras combinada pospone de modo elevadamente relevante ( $p < .01$ ).
<b>Con Aditivo 3% Chema-3</b>		143,69	
<b>Con Aditivo 3% Sika Cem</b>		145,12	
<b>Dentro de grupos</b>	$p=1$	$p=,613$	El hormigón estándar dilata en RC en comparación con el hormigón con aditivo.
<b>Entre mezclas</b>	$p=,000^{**}$		Sin demostración de disimilitud en RC dentro hormigones con el <b>3% de Chema-3 y al 3% Sika Cem</b> .

**Fuente:** única elaboración

**Tabla 31** : *Confrontación en resistencia a la compresión (RC) de acuerdo a muestra combinada de hormigón y falla a los 7 días*

Muestra combinada de hormigón	Subgrupo para-alfa = 0.05		Producto confrontado
	1	2	
<b>Patron</b>	149,90		Efectiva certeza de al menos uno de los tipos de combinación dilata de manera prominente relevante ( $p < .01$ ). El concreto patrón aplaza en la RC en relación al hormigón más el complemento. Sin demostración de disimilitud en RC dentro hormigones con 1% de Chema-3 y 1% de aditivos Sika Cem.
<b>Con Aditivo 1% Chema-3</b>		169,62	
<b>Con Aditivo 1% Sika Cem</b>		173,46	
<b>Dentro de grupos</b>	$p=1$	$p=,271$	Está comprobado que el RC de al menos una de las muestras combinada pospone de modo elevadamente relevante ( $p < .01$ ). El hormigón estándar difiere en RC en comparación con el hormigón con aditivo. Sin demostración de disimilitud en RC dentro hormigones con 2% de Chema-3 y 2% de aditivos Sika Cem.
<b>Entre mezclas</b>	$p=,000^{**}$		
<b>Patron</b>	149,90		
<b>Con Aditivo 2% Chema-3</b>		173,40	El hormigón estándar difiere en RC en comparación con el hormigón con aditivo. Sin demostración de disimilitud en RC dentro hormigones con 3% de Chema-3 y 3% de aditivos Sika Cem.
<b>Con Aditivo 2% Sika Cem</b>		177,41	
<b>Dentro de grupos</b>	$p=1$	$p=,209$	
<b>Entre mezclas</b>	$p=,000^{**}$		
<b>Patron</b>	149,90		Está comprobado que el RC de al menos una de las muestras combinada pospone de modo elevadamente relevante ( $p < .01$ ). El hormigón estándar difiere en RC en comparación con el hormigón con aditivo. Sin demostración de disimilitud en RC dentro hormigones con 3% de Chema-3 y 3% de aditivos Sika Cem.
<b>Con Aditivo 3% Chema-3</b>		177,87	
<b>Con Aditivo 3% Sika Cem</b>		180,70	
<b>Dentro de grupos</b>	$p=1$	$p=,432$	Sin demostración de disimilitud en RC dentro hormigones con 3% de Chema-3 y 3% de aditivos Sika Cem.
<b>Entre mezclas</b>	$p=,000^{**}$		

RC: Resistencia a la compresión

**Tabla 32:** Confrontación en resistencia a la compresión (RC) de acuerdo a muestra combinada de hormigón y falla a los 14 días

Muestra combinada de hormigón	Subgrupo para-alfa = 0.05			Producto confrontado
	1	2	3	
<b>Patron</b>	178,97			Efectiva certeza de que la RC de al menos uno de los tipos de combinación dilata de manera prominente relevante ( $p < .01$ ). El hormigón estándar difiere en RC en comparación con el hormigón con aditivo. No hay demostración de diferencia en RC entre hormigones con 1% de Chema-3 y 1% de aditivos Sika Cem. Está comprobado que el CR de al menos una de las muestras combinada pospone de modo elevadamente relevante ( $p < 0.01$ ). El hormigón estándar difiere en RC en comparación con el hormigón con aditivo. No hay demostración de diferencia en RC entre hormigones con 2% de Chema-3 y 2% de aditivos Sika Cem.
<b>Con Aditivo 1% Chema-3</b>		195,93		
<b>Con Aditivo 1% Sika Cem</b>		199,10		
<b>Dentro de grupos</b>	p=1	p= ,202		
<b>Entre mezclas</b>		p=,000**		
<b>Patron</b>	178,97			Está comprobado que el RC de al menos una de las muestras combinada pospone de modo elevadamente relevante ( $p < 0.01$ ). El hormigón estándar difiere en RC en comparación con el hormigón con aditivo. No hay demostración de diferencia en RC entre hormigones con 2% de Chema-3 y 2% de aditivos Sika Cem.
<b>Con Aditivo 2% Chema-3</b>		200,92		
<b>Con Aditivo 2% Sika Cem</b>		204,97		
<b>Dentro de grupos</b>	p=1	p= ,071		
<b>Entre mezclas</b>		p=,000**		
<b>Patron</b>	178,97			Está comprobado que el RC de al menos una de las muestras combinada pospone de modo elevadamente relevante ( $p < .01$ ). Existe evidencia que la RC de los tres tipos de mezclas de concreto: Patrón, con Aditivo 3% Chema-3 y con Aditivo 3% Sika Cem; presentando mayor resistencia la mezcla con Aditivo 3% Sika Cem
<b>Con Aditivo 3% Chema-3</b>		202,53		
<b>Con Aditivo 3% Sika Cem</b>			208,67	
<b>Dentro de grupos</b>	p=1	p=1	p=1	
<b>Entre mezclas</b>		p=,000**		

**Tabla 33:** Confrontación en resistencia a la compresión (RC) de acuerdo a muestra combinada de hormigón y falla a los 28 días

Muestra combinada de hormigón	Subgrupo para-alfa = 0.05		Producto confrontado
	1	2	
<b>Patron</b>	213,74		Efectiva certeza de que la RC de al menos uno de los tipos de combinación dilata de manera prominente relevante ( $p < .01$ ).
<b>Con Aditivo 1% Chema-3</b>	216,33		
<b>Con Aditivo 1% Sika Cem</b>		220,54	El concreto con Aditivo 1% <b>Sika Cem</b> , presenta mayor RC y difiere respecto a los concretos: <b>Patrón</b> y con aditivo 1% Chema-3,
<b>Dentro de grupos</b>	$p = ,104$	$p = 1$	
<b>Entre mezclas</b>	$p = ,000^{**}$		No hay evidencia de diferencia en RC entre los tipos de mezclas: Estándar y con 1% de aditivo Chema-3
<b>Patron</b>	213,74		Se ha demostrado que el RC de al menos una de las muestras combinada pospone de modo significativamente.
<b>Con Aditivo 2% Chema-3</b>		221,67	
<b>Con Aditivo 2% Sika Cem</b>		224,58	El hormigón estándar difiere en RC en comparación con el hormigón con aditivos.
<b>Dentro de grupos</b>	$p = 1$	$p = ,201$	
<b>Entre mezclas</b>	$p = ,000^{**}$		Sin demostración de disimilitud en RC dentro hormigones con 2% de Chema-3 y 2% de aditivos Sika Cem.
<b>Patron</b>	213,74		Hay certeza de que el RC de al una de las muestras combinada pospone de modo significativamente. ( $p < .01$ ).
<b>Con Aditivo 3% Chema-3</b>		223,54	
<b>Con Aditivo 3% Sika Cem</b>		226,79	El hormigón estándar difiere en RC en comparación con el hormigón con aditivos.
<b>Dentro de grupos</b>	$p = 1$	$p = ,180$	
<b>Entre mezclas</b>	$p = ,000^{**}$		Sin demostración de disimilitud en RC dentro hormigones con 3% de Chema-3 y 3% de Sika Cem.

## V. DISCUSIÓN

### 5.1 Caracterización del agregado:

En la preparación del hormigón, el agregado se obtuvo de la cantera Río Shulgón ubicada en la ciudad de Huamachuco, una hora de la ciudad de Quiruvilca, a diferencia de la investigación de Camacho denominada **“Análisis de las características mecánicas del concreto convencional usando agregado global del río Bado Huamachuco-la libertad y aditivo Chema”**, tesis que trabaja con agregados del Río Bado, donde se observa de acuerdo a los resultados que los mejores agregados se encuentran en la cantera del Río Shulgón, pues se tomó muestras de la cantera Río Bado a recomendación de la tesis de Camacho, pero se obtuvo resultados inferiores a los encontrados en la cantera del Río Shulgón, se señala necesariamente, que los agregados de la tesis de Camacho, no cumplen con algunos parámetros, como la granulometría y módulo de fineza específicamente, se llegó a realizar la comparación utilizando muestras representativas de esta cantera procesadas en laboratorio JVC Consultoría Geotecnia SAC, utilizando los parámetros establecidos en la NTP 400.012 / MTC E 204 (Análisis Granulométrico de Agregados), y sus respectivas especificaciones NTP 400.037 (Granulometría de Agregados Finos), y NTP 400.037 (Granulometría de Agregados Finos), se obtuvo el producto donde se aprecia que los agregados utilizados para esta investigación cumplen con las características requeridas en la norma, verificando valores de módulo de fineza, granulometría, peso unitario, humedad, absorción, etc.

### 5.2 Diseño de mezcla de concreto ( $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ )

Después de ser seleccionada la cantera, con los respectivos áridos, se miden las proporciones de cada uno de los elementos idóneos para la elaboración del hormigón, como cemento, agua, arena, piedra, y los aditivos Chema – 3 y Sika Cem, bajo las recomendaciones impartidas por el comité 211 de la ACI, las que también están contemplada en nuestra normativa como es la NTP 339.034, en los resultados se visualiza las cantidades apropiadas de estos componentes, nuestra dosificación empleada es mejor que la utilizada por Gutiérrez en su investigación **“Evaluación de las ventajas técnicas y económicas del empleo de aditivos**

**superplastificantes en los concretos de resistencias convencionales”**, pues nosotros utilizamos menos cantidades de cemento, teniendo una concordancia de agua/cemento de 0.5, más económica que la empleada por Gutiérrez, donde a la fecha ya se ha verificado que el concreto patrón si llega a la resistencia requerida, es importante precisar que los aditivos que se están adicionando son en los porcentajes de 1%, 2% y 3% los cuales son menores al 5%, que es el valor máximo permitido en la Norma NTP 339.086 ó 339.087 o su equivalente en la norma ASTM C 494 ó C 1017.

### **5.3 Resistencia a la compresión del concreto patrón.**

En tanto Fernández en su indagación **“Evaluación del diseño del concreto elaborado con cemento portland tipo I adicionando el aditivo sikament-290N, en la ciudad de lima – 2016”** obtiene en su muestra control de sus probetas resistencias superiores a las de su resistencia requerida, obteniendo un buen diseño de mezcla, pero en nuestra investigación los ensayos fueron realizados en 12 probetas para este fin (RC), se verifica en los resultados que la muestra patrón llega a su resistencia compresión media de 213.74 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, edad recomendada en la NTP 339.034, y sobrepasando ligeramente la resistencia requerida, garantizando seguridad y economía sobre todo a diferencia de la tesis de Fernández que se eleva más la resistencia de lo requerido en la elaboración del concreto. También es importante mencionar que la prueba de slump realizada a todas las muestras de concreto patrón arrojan en promedio una consistencia de 3.5 pulgadas, que cumple el slump de diseño de entre 3” a 4”, en cuanto al aire atrapado se tiene que en promedio hay un porcentaje de 1.6%, lo que es menor al 2% del porcentaje de diseño, esto luego de verificar en la olla Washington.

En relación a la dosificación utilizada para elaborar el hormigón estándar de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, esta es la apropiada según la NTP 339.034 y el comité 211 de ACI, esto se corrobora en laboratorio, debido a que todas las probetas realizadas superan el valor requerido, lo que garantiza un óptimo diseño de mezcla.

En cuanto al porcentaje de aire incorporado se aprecia un aumento del 1% en promedio del hormigón aditivo con 3%, con respecto al hormigón estándar, en tanto que para el Slump se observa un incremento de media pulgada en promedio para cada porcentaje de aditivo.

#### **5.4 Resistencia a la compresión Mezcla con aditivo**

Según Floriano en su investigación “Resistencia a la compresión de un concreto, utilizando aditivo acelerante Z fragua N°5, cemento portland compuesto tipo ICO y agregados de cantera de la ciudad de Trujillo” obtiene que la cantidad óptima de aditivo para acrecentar la  $f'c$ . (resistencia a la compresión) es de 3% similar a lo que obtenemos en nuestra investigación, en la que con respecto al uso de los aditivos acelerantes se visualiza una resistencia mayor a la del patrón con la utilización de ambos aditivos, pero también es importante precisar que con el aditivo Sika Cem Acelerante se tuvo mejor entereza a la presión que el aditivo Chema – 3, en dichos productos obtenidos se estima que el valor óptimo se da para un porcentaje de aditivo del 3%, esta información se cumple para ambos aditivos. En cuanto a la aceleración al proceso, se aprecia que en sus 14 días en porcentajes de 3% de aditivo, se logra obtener enterezas superiores a los  $200 \text{ kg/cm}^2$  lo que nos indica que estamos cerca de llegar al  $f'c$  requerida de  $210 \text{ kg/cm}^2$ , resistencia que nos permitiría desencofrar antes y avanzar con los trabajos, también nos permite acelerar el fraguado en una ciudad que tiene climas muy fríos.

Por último, podemos relacionar que los aditivos acelerantes que hemos utilizado, aumentan la resistencia del concreto en 4,5% para el Chema-3 y 6% para el Sika Cem, pero el resultado más importante que se puede observar es que aproximadamente a los 17 días en promedio para ambos aditivos se está alcanzando la resistencia requerida lo que permitirá realizar con antelación algunas actividades en la ejecución de una obra.

## VI. CONCLUSIONES

1. Según las características de agregado se puede entender que se ha encontrado en la cantera Río Shulgón ubicada en la ciudad de Huamachuco, es apto para realizar concreto y cumple con lo establecido en la NTP 400.012 / MTC E 204 (Análisis Granulométrico de Agregados), y sus respectivas especificaciones NTP 400.037 (Granulometría de Agregados Finos), y NTP 400.037 (Granulometría de Agregados Finos), Es considerable recordar que la mayoría de las canteras cercanas a Quiruvilca no cumplen con estos parámetros, lo que demoró un poco esta investigación.
2. De acuerdo al planteamiento en mezcla de hormigón ( $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ ), se concluye que el diseño propuesto es el adecuado, de acuerdo a los elementos utilizados del sector en aplicación, así como también se comportaron de manera adecuada con los aditivos utilizados en esta investigación, es importante aclarar que se ciñen a NTP 339.034, y en cuanto a los aditivos se utilizaron porcentajes recomendados por algunas investigaciones precedentes como también en los parámetros establecidos en la Norma NTP 339.086 ó 339.087 o su equivalente en la norma ASTM C 494 ó C 1017.
3. De acuerdo a su resistencia de compresión del hormigón se puede concluir que este hormigón estándar alcanzó y superó los valores requeridos para la resistencia a la compresión, tanto para los 3, 7 y 14 días, esto dentro de las condiciones adecuadas del Slump y aire contenido, también podemos señalar que el aditivo utilizado en cualquier porcentaje superó la resistencia del concreto patrón, es importante señalar que el aditivo Sika Cem obtuvo una ligera ventaja en  $f'c$  en relación al aditivo Chema-3.
4. De acuerdo a su resistencia de compresión Mezcla con aditivo se puede concluir que el aditivo Sika Cem muestra una ligera ventaja en la  $f'c$ , con respecto al aditivo Chema – 3 y al concreto patrón, es importante señalar que la  $f'c$  de  $210 \text{ kg/cm}^2$ , se logra a los 17 días para el aditivo Chema – 3 entretanto para el aditivo Sika Cem se alcanza a los 16 días. También se puede señalar que al utilizar estos aditivos tiene una mejora más trabajable y firmeza del hormigón, también se mejora la resistencia y la durabilidad gracias al aumento del aire incorporado.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Teniendo en cuenta la Caracterización del agregado, se aconseja emplear los resultados de la zona Río Shulgón, y realizar los estudios de mecánica de suelos pertinentes, para no tener inconvenientes en la variación de los resultados del concreto, también se recomienda no utilizar los agregados de las otras canteras cercanas, pues no cumplen con la granulometría y el módulo de fineza deseado.
2. De acuerdo al planteamiento de mezcla de hormigón ( $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>), es recomienda utilizar a cabalidad lo establecido en el diseño de mezcla recomendado, teniendo en cuenta de que no se alteren las proporciones al momento de trabajar en tandas, también se tiene que tener en cuenta la importancia agua/cemento, lo que está estrechamente ligado a la resistencia a la compresión.
3. Con respecto a la Trabajabilidad, Es recomendable asegurarse de que los diseños de mezcla utilizados den un hormigón trabajable, ya que esto facilitará su instalación, compactación y acabado y con ello logrará una buena aceptación del producto por parte del personal de obra.
4. Otra recomendación importante con respecto a la entereza de la compresión del hormigón, es cuando al momento de elaborar el concreto, lo primero es seguir correctamente el diseño de mezcla establecido, lo segundo es respetar el proceso de elaboración del concreto y por último es necesario cuidar el proceso de curado para garantizar la resistencia y durabilidad del concreto.
5. En relatividad a la resistencia de la compresión mezcla con aditivo, se recomienda utilizar cualquiera de los aditivos utilizados en esta investigación, pues la variación que se observa entre ellas es mínima, se podría elegir una de ellas teniendo en cuenta el rendimiento y costo del aditivo.

## REFERENCIAS

- **ABANTO, F. 2015.** *El agua en el concreto. En Generalidades, propiedades y procesos del concreto (pág. 21).* Recuperado el 05 de setiembre de 2017, de [https://www.academia.edu/9706247/CONCRETO\\_Generalidades\\_propiedades\\_y\\_%20procesos](https://www.academia.edu/9706247/CONCRETO_Generalidades_propiedades_y_%20procesos)
- **ASOCEM. 2019.** *Indicadores Internacionales del Cemento.* Lima: Asociación de productores de cemento, 2019. <http://www.asocem.org.pe/archivo/files/Reporte%20ASOCEM%20-%20Estad%3%ADsticas%20Internacionales%202019.pdf>
- **ASTM C33,** Standard Specification for Concrete Aggregates, ASTM International. Last Edition. West Conshohocken [https://webstore.ansi.org/standards/astm/astmc33c33m08?qclid=Cj0KCQjw8\\_qRBhCXARIsAE2AtRZlpxXvHL4NdM5mpyexhZMnsKfMIJO3BJywXDTfdbtZufQzHliza0aAvgTEALw\\_wcB](https://webstore.ansi.org/standards/astm/astmc33c33m08?qclid=Cj0KCQjw8_qRBhCXARIsAE2AtRZlpxXvHL4NdM5mpyexhZMnsKfMIJO3BJywXDTfdbtZufQzHliza0aAvgTEALw_wcB)
- **ASTM C39,** Standard Test Method for resistance to compression of cylindrical Concrete Specimens. Last edition. ASTM International. <https://pdfcoffee.com/astm-c39-c39m-standard-test-method-for-compressive-strength-of-cylindrical-concrete-specimenspdf-pdf-free.html>
- **ASTM C123,** Método de prueba estándar para partículas livianas en agregado. <https://es.scribd.com/document/369984061/Particulas-Livianas-en-Los-Agregados>
- **ASTM C143,** Standard Test Method for Slump of Hydraulic – Cement Concrete. Last edition. ASTM International, West Conshohocken. <https://standards.globalspec.com/std/14302069/astm-c143-c143m-20>
- **ASTM C494,** Aditivos reductores de agua y controladores de fragua. [https://www.academia.edu/10288212/ADITIVOS\\_PARA\\_EL\\_CONCRETO](https://www.academia.edu/10288212/ADITIVOS_PARA_EL_CONCRETO)
- **ASTM C1017,** Estándar histórico: Aditivos a ser empleados en la producción de concreto muy sueltos. [https://conred.gob.gt/normas/NRD3/5\\_aditivos/norma\\_ntg\\_41047\\_astm\\_c1017-07.pdf](https://conred.gob.gt/normas/NRD3/5_aditivos/norma_ntg_41047_astm_c1017-07.pdf)

- **ASTM C1074**, Práctica estándar para estimar la resistencia del concreto mediante el método de madurez. [https://conred.gob.gt/normas/NRD3/2\\_concreto/norma\\_ntg\\_41042\\_astm\\_c\\_1074-\\_11.pdf](https://conred.gob.gt/normas/NRD3/2_concreto/norma_ntg_41042_astm_c_1074-_11.pdf)
- **CASTRO, L. 2017.** *Diseño e implementación del sistema de gestión de calidad, basado en la Norma ISO 9001: 2015 en una empresa constructora de infraestructura vial.* UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN MARCOS. LIMA: s.n., 2017. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/7468?show=full>
- **CAMACHO, Mayra. 2017.** “Análisis de las características mecánicas del concreto convencional usando agregado global del río Bado Huamachuco-la libertad y aditivo Chema”. Trujillo s.n., 2017. <https://1library.co/document/q5rr043z-analisis-caracteristicas-mecanicas-concreto-convencional-agregado-huamachuco-libertad.html>
- **CEVALLOS, Franco. 2015.** “Disertación sobre el comportamiento de aditivos plastificantes en el hormigón, en su resistencia y durabilidad”. Ecuador: s.n., 2015. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/6417>
- **CHEMA.** (Diciembre de 2017). Ficha Técnica Chema 3 ó Chema Estruct. Lima-Perú. <http://www.chema.com.pe/ferreteria/reparacion/chema-3.html>
- **FLORIANO, Alexander. 2018.** “Resistencia a la compresión de un concreto, utilizando aditivo acelerante Z fragua N° 5, cemento portland compuesto tipo ICO y agregados de cantera de la ciudad de Trujillo”. Trujillo: s.n., 2018. <http://docplayer.es/222933347-Facultad-de-ingenieria-y-arquitectura-escuela-profesional-de-ingenieria-civil.html>
- **FERNÁNDEZ, López. 2017.** “Evaluación del diseño del concreto elaborado con cemento portland tipo I adicionando el aditivo sikament-290N”. Lima: s.n., 2016 <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1434>
- **GUTIÉRREZ, Luis. 2018.** “Evaluación de las ventajas técnicas y económicas del empleo de aditivos superplastificantes en los concretos de resistencias convencionales”. Lima: s.n., 2018. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2808>
- **INCIO, Paul. 2015.** “Influencia del aditivo Chema 3 en la resistencia a la compresión, a diferentes edades, del concreto usando cemento portland tipo I y agregados de rio”. Cajamarca: s.n., 2015.

<https://1library.co/article/cap%C3%ADtulo-v-conclusiones-y-recomendaciones.yd74nk1y>

- **MAYTA, Jhonathan. 2014.** “Influencia del aditivo superplastificante en el tiempo de fraguado, trabajabilidad y resistencia mecánica del concreto en la ciudad de Huancayo”. Huancayo: s.n., 2014  
<https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/403>
- **NÚÑEZ, Jaime. 2015.** “Fallas presentadas en la construcción de carreteras asfaltadas”. 2015. pág. 40.  
[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2143/MAS\\_ICIV-L\\_028.pdf](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2143/MAS_ICIV-L_028.pdf)
- **NTP 334.009.** Norma Técnica Peruana. Cementos Portland requisitos para aplicaciones generales y especiales. <https://es.slideshare.net/zonescx/ntp-334009-cementos-portland-requisitos>
- **NTP 334.051.** Norma Técnica Peruana. Cementos. Método para determinar la resistencia a la compresión de morteros de Cemento Portland. <https://es.scribd.com/document/377506769/334-051-Metodo-de-compresion-de-morteros-de-cemento-pdf>
- **NTP 334.088.** Norma Técnica Peruana. Cementos. Aditivos químicos en pastas, morteros y hormigón. <https://es.scribd.com/document/149711327/NTP-334-088-1999>
- **NTP 339.034.** Norma Técnica Peruana. Hormigón (Concreto). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas. <https://pdfcoffee.com/ntp-339034-metodo-de-ensayo-normalizado-para-la-determinacion-de-la-resistencia-a-la-compresion-del-concreto-en-muestras-cilindricas-2-pdf-free.html>
- **NTP 339.086,** Norma Técnica Peruana. Aditivos para concretos. <https://es.scribd.com/doc/50285722/ADITIVOS-PARA-CONCRETO>
- **NTP 339.088,** Norma Técnica Peruana. Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento portland. 2017.Lima. 5-7. P <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-federico-villarreal/tecnologia-del-conceto/445076889-ntp-339-088-aguas/12238166>
- **NTP 400.011;2008.** Norma Técnica Peruana. Agregados. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones (concretos). <https://pdfcoffee.com/ntp-400011-2008-5-pdf-free.html>

- **NTP 400.037.** Norma Técnica Peruana. Agregados. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto. <https://es.slideshare.net/hersacs/ntp-400-037-2014especificacionesagregados>
- **NTP 400.012.** Norma Técnica Peruana. Agregados. Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global. <https://es.slideshare.net/williamhuachacatorres/norma-tecnica-peruana-agregadoa-400012>
- **PARIZAC, Ronny. 2018.** “Comportamiento de la trabajabilidad y la resistencia a compresión de un concreto de alta resistencia inicial por adición de polímeros SÚPERABSORBENTES EN LA CIUDAD DE PUNO”. PUNO: S.N., 2018. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2513>
- **REYES, Celso y ECHEVARRÍA, Tatihana. 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: s.n., 2019. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/22196>
- **RODRÍGUEZ, Carlos. 2015.** “Eficiencia de aditivos impermeabilizantes por cristalización para el hormigón en Guayaquil”. Ecuador: s.n., 2015 <http://repositorio.uees.edu.ec/bitstream/123456789/464/1/TESIS%20DE%20CARLOS%20RODRIGUEZ.pdf>
- **SIKA.** (Diciembre de 2017). SIKa N° 3.
- **C.3. 2016. Chema 3.** Acelerante de fragua para mortero y concreto, 1-2
- **Villasís-Keever, Miguel Ángel, Miranda-Novales, María Guadalupe.** El protocolo de investigación IV: las variables de estudio. Revista Alergia México [en línea]. 2016, 63 (3), 303-310 [fecha de consulta 25 de junio de 2020]. ISSN: 0002-5151. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755025003>
- **Effects of accelerating setting additives in concrete f'c 210 kg / cm2** with type I cement in fresh and hardened state, Trujillo 2017, Trujillo 2017 [en línea].Perú:2017-[fecha de consulta: 28 de abril 2020]. ISSN:2518-2196.Disponible en: <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INNOVACION/article/view/1711>

- **Estéfana Castañeda Vergara, Benito Lauret Aguirregabiria, Juan Miguel Lirola Pérez, Graciela Ovando Vacarezza.** Innovative free-form fiberglass reinforced concrete (GRC). Revista de la Construcción, vol. 16, Nº. 3, 2017, páginas 479-488. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7764/rdlc.16.3.479>  
<http://revistadelaconstruccion.uc.cl/index.php/RDLC/article/view/12764>
- **Gowsika, D., Sarankokila, S., & Sargunan, K.** (2014). Experimental Investigation of Egg Shell Powder as Partial Replacement with Cement in Concrete. International Journal of Engineering Trends and Technology, 14(2), p. 68. <http://www.ijettjournal.org/volume-14/number-2/IJETT-V14P214.pdf>

## ANEXOS

### 8.1.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Variable independiente</b>	<b>ADITIVOS CHEMA-3</b>	Aditivo acelerante de fragua para mortero y concreto que puede ser utilizado en climas normales como en temperatura ambiente y también climas helados.	Es adecuado para cementos Portland Tipo I y Tipo V, puzolánicos.	Dosificación de aditivo (1%, 2%, 3% Peso)	Cantidad de aditivo	kg
	<b>ADITIVOS SIKA CEM ACELERANTE PE</b>	Aditivo líquido de acción acelerante sobre tiempo de fraguado y resistencias mecánicas del concreto	La medición de la cantidad del aditivo se obtendrá con la multiplicación de la masa del cemento y el aditivo según su porcentaje en sus especificaciones.	Dosificación de aditivo 1%, 2%, 3% Peso)	Cantidad de aditivo	kg
<b>Variable Dependiente</b>	<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO</b>	Se basa en análisis de las propiedades del concreto Patrón y del concreto con adiciones de aditivo Chema 3 y aditivo Sika Cem Acelerante Pe.	Es el ensayo en laboratorio las propiedades de este concreto con el aditivo correspondiente, tanto en su estado fresco como en su estado endurecido.	Ensayo de compresión axial (mínimo y máximo)	<u>3días</u> <u>7días</u> <u>14días</u> <u>28 días</u>	Kg/cm <sup>2</sup>

**Tabla 34:** Operacionalización de Variables

## 8.1.2 DIMENSIONES

### Aditivo Chema 3: Dosificación de aditivo (1%, 2%, 3% del Peso)



**Chema**  
Calidad que Construye

Hoja Técnica  
**CHEMA 3**  
Aditivo acelerante de fragua para morteros y concretos.  
VERSION: 01  
FECHA: 20/08/2017

---

**DESCRIPCIÓN**      CHEMA 3 es un aditivo acelerante de fragua para mortero y concreto que puede ser empleado tanto en climas normales con temperatura ambiente como bajo cero grados centígrados. Acelera el desarrollo de las resistencias iniciales, haciéndose más notorio en temperaturas bajas. Además, actúa como un anticongelante e inhibidor de corrosión del fierro de refuerzo. Es adecuado para cementos Portland Tipo I y Tipo V, puzolánicos. Libre de cloruros. Cumple con la norma ASTM C-494 Tipo C.

---

**VENTAJAS**

- Acelera las resistencias iniciales en el concreto, ahorrándose tiempo de espera para desencofrar estructuras o elementos prefabricados.
- Permite una rápida puesta en servicio en pisos o losas de concreto.
- Al ser anticongelante evita que los morteros y concretos sufran daños debido a los ciclos hielo-deshielo.
- Actúa como inhibidor de corrosión del fierro de refuerzo, ideal para concreto armado.
- Reduce los costos de construcción al reducir los tiempos de espera.
- Es compatible con los aditivos plastificantes de la marca CHEMA.

---

**USOS**

- Para vaciados en cualquier clima, donde se requiere una rápida puesta en servicio.
- Para desencofrar en menor tiempo estructuras de concreto armado.
- En vaciados de concreto a baja temperatura o donde se espera una helada; fraguará el concreto en la mitad del tiempo.
- Para reparaciones económicas y con rápida puesta en servicio.
- Para vaciados en terrenos sulfurados.
- Para elementos de concreto pre fabricados.
- Para morteros y concretos con altas resistencias iniciales.
- Para morteros de inyección.
- Para morteros de anclaje con altas resistencias mecánicas.
- Para vaciados en zonas con aguas subterráneas, superficiales.

---

**DATOS TÉCNICOS**

- Aspecto	: Líquido.
- Color	: Amarillo.
- Densidad	: 1.15 – 1.18 kg/L.
- pH	: 8.0 – 11.0
- VOC	: 0 g/L.

---

**PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DEL PRODUCTO**

Se recomienda realizar pruebas a pequeña escala para determinar la dosis exacta para el uso en particular. La dosis varía por influencia de los componentes del cemento, el diseño y las condiciones ambientales de la zona.  
Mezclar el CHEMA 3 en el agua de amasado al momento en que prepare la mezcla. Por ningún motivo añada sobre la mezcla seca  
Se recomienda realizar ensayos previos si se realizan combinaciones de varios de

**ATENCIÓN AL CLIENTE:**  
(511) 338-8407

Página 4 de 2



Calidad que Construye

Hoja Técnica

## CHEMA 3

Aditivo acelerante de fragua para morteros y concretos.

VERSION: 03  
FECHA: 25/08/2017

nuestros productos.

Curar bien los elementos sobre todo desde el primer día hasta el 7<sup>mo</sup> día. Mejor si se usa curador de membrana CHEMA, el cual se aplica en cuanto haya desaparecido la exudación

**RENDIMIENTO** Utilizar según su necesidad, una de las siguientes dosificaciones de acuerdo al clima y tiempos requeridos:

- REDUCIDA: 500 ml (1/2 Litro) x bolsa de cemento.
- NORMAL: 750 ml (3/4 Litro) x bolsa de cemento.
- SUPERIOR: 1,000 ml (1 litro) x bolsa de cemento.

Dosis de 1.20 % a 4% del peso del cemento.

**PRESENTACIÓN**

- Envases de 1 gal.
- Envases de 5 gal.
- Envases de 55 gal.

**TIEMPO DE ALMACENAMIENTO** 24 meses almacenados en su envase original, sellado, bajo techo.

**PRECAUCIONES Y RECOMENDACIONES** En caso de emergencia, llame al CETOX (Centro Toxicológico 012732318/ 999012933).

Producto tóxico, NO INGERIR, mantenga el producto fuera del alcance de los niños.

No comer ni beber mientras manipula el producto. Utilizar guantes, máscara para vapores, gafas protectoras y ropa de trabajo. En caso de contacto con los ojos y la piel, lávese con abundante agua.

**\*La presente Edición anula y reemplaza la Versión Nº 0 para todos los fines\***

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

ATENCIÓN AL CLIENTE  
(511) 336-8407

Página 2 de 2

## Aditivo Sika Cem Acelerante Pe: Dosificación de aditivo (1%, 2%, 3% del Peso)



### HOJA TÉCNICA Sika® Cem Acelerante PE

Acelerante de fragua y resistencias para mezclas de Concreto Y Mortero

<b>DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO</b>	<p>Aditivo líquido de acción acelerante sobre tiempo de fraguado y resistencias mecánicas del concreto.</p> <p>Cumple norma ASTM 494, tipo C.</p> <p><b>USOS</b></p> <p>Sika® Cem Acelerante PE debe usarse cuando se requiera:</p> <p>Obtener concreto con altas resistencias a temprana edad, reducir el tiempo de desencofrado y facilitar el rápido avance de las obras, colocar concreto en ambiente frío o efectuar reparaciones rápidas en todo tipo de estructuras.</p> <p><b>CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El Sika® Cem Acelerante PE reduce los tiempos de desencofrado.</li><li>• Se obtienen resistencias más altas a temprana edad.</li><li>• Pronto uso de estructuras nuevas.</li><li>• Rápida puesta en uso de estructuras reparadas.</li><li>• Sika® Cem Acelerante PE contrarresta el efecto del frío sobre las resistencias y el fraguado.</li><li>• Aumenta los rendimientos en la elaboración de prefabricados.</li></ul>
<b>NORMAS</b>	<p><b>ESTÁNDARES</b></p> <p>Sika® Cem Acelerante cumple con la Norma ASTM C 494, tipo C.</p>
<b>DATOS BÁSICOS</b>	
<b>FORMA</b>	<p><b>COLORES</b></p> <p>Transparente tonalidad amarilla.</p> <p><b>PRESENTACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Envase PET x 4 L</li><li>• Balde x 20 L</li></ul>

Hoja Técnica  
Sika® Cem Acelerante PE  
21.01.11, Edición 0

<b>ALMACENAMIENTO</b>	<b>CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO / VIDA ÚTIL</b> Un año en lugar fresco y bajo techo en su envase original bien cerrado.
<b>DATOS TÉCNICOS</b>	<b>DENSIDAD</b> 1.38 kg/L +/- 0.01  <b>USGBC VALORACIÓN LEED</b> Sika® Cem Acelerante PE cumple con los requerimientos LEED. Conforme con el LEED V3 IEQc 4.1 Low-emitting materials - adhesives and sealants. Contenido de VOC < 420 g/L (menos agua)
<b>INFORMACIÓN DEL SISTEMA</b>	
<b>DETALLES DE APLICACIÓN</b>	<b>CONSUMO / DOSIS</b> Dependiendo del grado de aceleramiento deseado, Sika® Cem Acelerante PE se dosifica del 1% al 4% del peso del cemento (aproximadamente de 300 ml a 1200 ml por bolsa de cemento de 42.5 Kg). De acuerdo con nuestra experiencia y como una guía en el uso de Sika® Cem Acelerante PE, se puede decir que con una dosificación del 4% se obtienen resistencias mecánicas a 3 días equivalentes a 7 días y a 7 días las equivalentes a 15 días. Este efecto puede variar con el tipo y la edad del cemento, como también con la temperatura del ambiente. Recomendamos hacer ensayos previos para determinar la dosificación óptima en cada caso.
<b>MÉTODO DE APLICACIÓN</b>	<b>MODO DE EMPLEO</b> Sika® Cem Acelerante PE viene listo para usarse, agregándose al agua de mezcla. <b>PRECAUCIONES</b> 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.
<b>BASES</b>	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.
<b>RESTRICCIONES LOCALES</b>	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.
<b>Información de Seguridad e Higiene</b>	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.

Hoja Técnica  
Sika® Cem Acelerante PE  
22.01.15, Edición 1

2/3

BUILDING TRUST



**Resistencia a la compresión del Concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>:** Resistencia Kg/cm<sup>2</sup>, Dosificación del Cemento (mínimo y máximo)

**I. PROCEDIMIENTOS**

**MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

<b>Título de la investigación:</b>	Efecto de los aditivos sika cem-acelerante pe y chema-3 en la resistencia a la compresión del concreto $f'c$ 210 kG/cm <sup>2</sup> , Quiruvilca - La Libertad 2020			
<b>Línea de investigación:</b>	Diseño Sísmico y Estructural			
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz			
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Resistencia a la compresión			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		
<b>Sugerencias:</b>				
C CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz GERENTE GENERAL				
<b>Firma del experto:</b>				

Fuente: Elaboración propia

**MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

<b>Título de la investigación:</b>	Efecto de los aditivos sika cem-acelerante pe y chema-3 en la resistencia a la compresión del concreto f'c 210 kG/cm <sup>2</sup> , Quiruvilca - La Libertad 2020
<b>Línea de investigación:</b>	Diseño Sísmico y Estructural
<b>Apellidos y nombres del experto:</b>	Ing. Carlos Javier Ramírez Muñoz
<b>El instrumento de medición pertenece a la variable:</b>	Resistencia a la compresión

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		

**Sugerencias:**

**Firma del experto:**

  
 Carlos Javier Ramírez Muñoz  
 Ingeniero Civil  
 CIP 140574

**Fuente:** Elaboración propia

**ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS**  
**NTP 400.012 / MTC E 204**

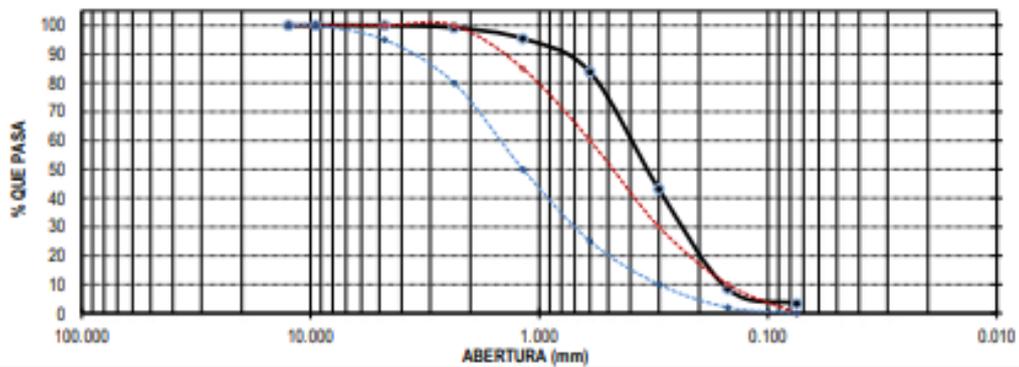
**PROYECTO :** EFECTOS DE LOS ADITIVOS SIKA CEM -ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION FC 210 DEL CONCRETO, QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2019  
**SOLICITANTE :** JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS  
**UBICACIÓN :** TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA :** 08 DE OCTUBRE DE 2020

**DATOS DEL ENSAYO**

<b>MUESTRA :</b>	CANTERA	HUAMACHUCCO	
<b>MATERIAL :</b>	ARENA	<b>PROFUNDIDAD :</b>	---- m <b>COORDENADA UTM :</b> E: ---- N: ----
<b>PROGRESIVA :</b>	----		

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación NTP 400.037	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso de inicial seco : 1017.70 gr
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso lavado seco : --- gr
No4	4.750	0.60	0.06	0.06	99.94	95 - 100	Peso Material que pasa #200 : 33.50 gr
8	2.360	8.10	0.80	0.85	99.15	80 - 100	
16	1.180	38.60	3.79	4.65	95.35	50 - 85	<b>TAMAÑO MAXIMO :</b> 3/8"
30	0.600	118.10	11.60	16.25	83.75	25 - 60	<b>MODULO DE FINEZA :</b> 1.70
50	0.300	413.90	40.67	56.92	43.08	10 - 30	
100	0.150	352.30	34.62	91.54	8.46	2 - 10	
200	0.075	52.60	5.17	96.71	3.29		<b>Observación :</b>
FONDO		33.50	3.29	100.00	0.00		
Total		1017.70	100.0				

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO**

**PROYECTO** : EFECTOS DE LOS ADITIVOS SIKA CEM -ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION F' C 210 DEL CONCRETO, QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2019  
**SOLICITANTE** : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS  
**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA** : 08 DE OCTUBRE DE 2020

**DATOS DEL ENSAYO**

<b>MUESTRA</b> :	CANTERA HUAMACHUCO		
<b>MATERIAL</b> :	ARENA	<b>PROFUNDIDAD</b> :	---- m
<b>PROGRESIVA</b> :	----	<b>COORDENADA UTM</b> :	E: ---- N: ----

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO  
(ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)**

		<b>Peso Molde</b> :	2568.60 gr
		<b>Volumen Molde</b> :	2849.990 cm <sup>3</sup>
<b>Muestra</b>	1	2	3
<b>Peso de molde + muestra</b> (gr)	6535.60	6552.20	6529.30
<b>Peso de molde</b> (gr)	2568.60	2568.60	2568.60
<b>Peso de la muestra</b> (gr)	3967.00	3983.60	3960.70
<b>Volumen</b> (cm <sup>3</sup> )	2849.99	2849.99	2849.99
<b>Peso unitario suelto</b> (gr/cm <sup>3</sup> )	1.39	1.40	1.39

**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO  
(ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)**

		<b>Peso Molde</b> :	2568.60 gr
		<b>Volumen Molde</b> :	2849.990 cm <sup>3</sup>
<b>Muestra</b>	1	2	3
<b>Peso de molde + muestra</b> (gr)	7093.40	7088.20	7107.60
<b>Peso de molde</b> (gr)	2568.60	2568.60	2568.60
<b>Peso de la muestra</b> (gr)	4524.80	4519.60	4539.00
<b>Volumen</b> (cm <sup>3</sup> )	2849.99	2849.99	2849.99
<b>Peso unitario compactado</b> (gr/cm <sup>3</sup> )	1.59	1.59	1.59

**PESO UNITARIO AGREGADO FINO**

<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>	<b>1.39 gr/cm<sup>3</sup></b>	<b>1393 Kg/m<sup>3</sup></b>
<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b>	<b>1.59 gr/cm<sup>3</sup></b>	<b>1589 Kg/m<sup>3</sup></b>

**ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS**  
**NTP 400.012 / MTC E 204**

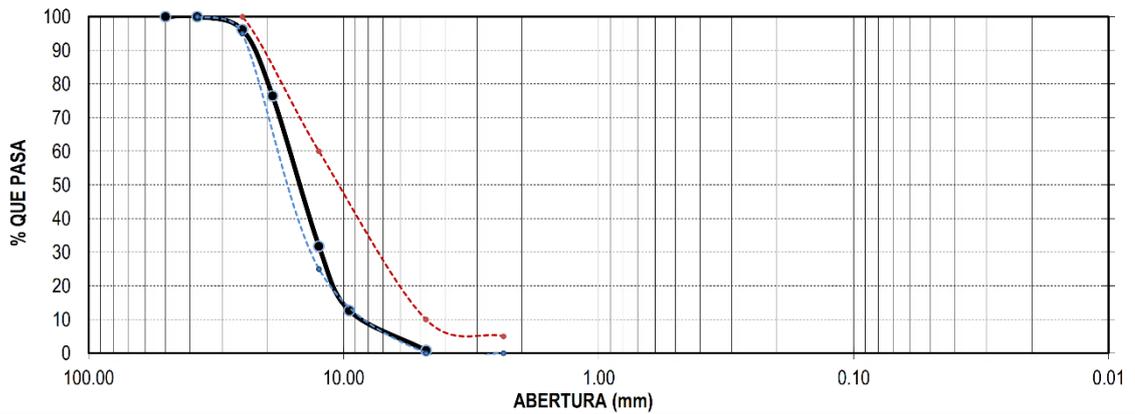
**PROYECTO** : EFECTOS DE LOS ADITIVOS SIKA CEM -ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION F'C  
210 DEL CONCRETO, QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2019  
**SOLICITANTE** : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS  
**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA** : 08 DE OCTUBRE DE 2020

**DATOS DEL ENSAYO**

<b>MUESTRA</b> :	CANTERA		
<b>MATERIAL</b> :	PIEDRA	<b>PROFUNDIDAD</b> :	---- m
<b>PROGRESIVA</b> :	----	<b>COORDENADA UTM</b> :	E: ---- N: ----

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso de inicial seco: : 2499.60 gr
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100	TAMAÑO MAXIMO : 1 1/2"
1"	25.00	96.60	3.86	3.86	96.14	95 - 100	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL : 1"
3/4"	19.00	492.30	19.70	23.56	76.44	-	HUSO 57 ASTM 33
1/2"	12.50	1116.40	44.66	68.22	31.78	25 - 60	
3/8"	9.50	478.00	19.12	87.35	12.65	0 - 10	
Nº 4	4.75	296.80	11.87	99.22	0.78	0 - 0	
FONDO		19.50	0.78	100.00	0.00		
Total		2499.60	100.0				

**CURVA GRANULOMÉTRICA**



\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

**PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO**

**PROYECTO** : EFECTOS DE LOS ADITIVOS SIKA CEM -ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION F' C 210 DEL CONCRETO, QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2019

**SOLICITANTE** : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS

**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA** : 08 DE OCTUBRE DE 2020

**DATOS DEL ENSAYO**

<b>MUESTRA</b> :	CANTERA 0		
<b>MATERIAL</b> :	PIEDRA	<b>PROFUNDIDAD</b> :	---- m
		<b>COORDENADA UTM</b> :	E: ---- N: ----
<b>PROGRESIVA</b> :	----		

**PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO  
(ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)**

		<b>Peso Molde</b> :	5392.40 gr
		<b>Volumen Molde</b> :	9500.645 cm3
<b>Muestra</b>	1	2	3
<b>Peso de molde + muestra</b> (gr)	19258.30	19296.40	19347.30
<b>Peso de molde</b> (gr)	5392.40	5392.40	5392.40
<b>Peso de la muestra</b> (gr)	13865.90	13904.00	13954.90
<b>Volumen</b> (cm3)	9500.65	9500.65	9500.65
<b>Peso unitario suelto</b> (gr/cm3)	1.46	1.46	1.47

**PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO  
(ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)**

		<b>Peso Molde</b> :	5392.40 gr
		<b>Volumen Molde</b> :	9500.645 cm3
<b>Muestra</b>	1	2	3
<b>Peso de molde + muestra</b> (gr)	20376.30	20397.60	20403.70
<b>Peso de molde</b> (gr)	5392.40	5392.40	5392.40
<b>Peso de la muestra</b> (gr)	14983.90	15005.20	15011.30
<b>Volumen</b> (cm3)	9500.65	9500.65	9500.65
<b>Peso unitario compactado</b> (gr/cm3)	1.58	1.58	1.58

**PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO**

<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>	<b>1.46 gr/cm3</b>	<b>1464 Kg/m3</b>
<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b>	<b>1.58 gr/cm3</b>	<b>1579 Kg/m3</b>

# 1. ENSAYOS DE AGREGADO

## ENSAYOS DE AGREGADOS HUMEDAD Y GAVEDAD ESPECIFICA

**PROYECTO** : EFECTOS DE LOS ADITIVOS SIKA CEM -ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION F'C 210 DEL CONCRETO, QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2019  
**SOLICITANTE** : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS  
**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA** : 08 DE OCTUBRE DE 2020

### DATOS DEL ENSAYO

<b>MUESTRA</b> :	CANTERA HUAMACHUCO		
<b>MATERIAL</b> :	ARENA	<b>PROFUNDIDAD</b> :	---- m
<b>PROGRESIVA</b> :	----	<b>COORDENADA UTM</b> :	E: ---- N: ----

### CONTENIDO DE HUMEDAD NTP 339.185

TARA	1	2	3
Peso tara (gr)	119.30	115.20	
Peso tara + Material húmedo (gr)	1470.70	1348.90	
Peso tara + Material seco (gr)	1469.90	1348.10	
Peso del agua (gr)	0.80	0.80	
Peso de material seco (gr)	1350.60	1232.90	
Humedad %	0.06%	0.06%	

### GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS (NORMA MTC E-205, NTP 400.022: AASHTO T-84)

Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	500.00	500.00	
Peso Frasco + agua (gr)	687.20	687.20	
Peso Frasco + agua + A (gr)	1187.20	1187.20	
Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	995.20	995.30	
Vol de masa + vol de vacío (gr)	192.00	191.90	
Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	491.80	491.70	
Vol de masa (gr)	183.80	183.60	
Pe bulk ( Base seca )	2.561	2.562	
Pe bulk ( Base saturada )	2.604	2.606	
Pe aparente ( Base Seca )	2.676	2.678	
Porcentaje de absorción	1.67%	1.69%	

### RESUMEN DE CARACTERISTICAS DEL MATERIAL

CONTENIDO DE HUMEDAD %	0.06%
Pe bulk ( Base seca )	2.562
Pe bulk ( Base saturada )	2.605
Pe aparente ( Base Seca )	2.677
Porcentaje de absorción	1.68%

**ENSAYOS DE AGREGADOS: CONTENIDO DE HUMEDAD Y GAVEDAD ESPECIFICA**

**PROYECTO** : EFECTOS DE LOS ADITIVOS SIKA CEM -ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION F'c 210 DEL CONCRETO, QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2019

**SOLICITANTE** : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS

**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA** : 08 DE OCTUBRE DE 2020

**DATOS DEL ENSAYO**

<b>MUESTRA</b> :	CANTERA 0		
<b>MATERIAL</b> :	PIEDRA	<b>PROFUNDIDAD</b> :	---- m
<b>PROGRESIVA</b> :	----	<b>COORDENADA UTM</b> :	E : ---- N : ----

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
NTP 339.185

TARA		1	2	3
Peso tara	(gr)	105.20	116.40	
Peso tara + Material húmedo	(gr)	3273.90	3105.80	
Peso tara + Material seco	(gr)	3267.30	3098.70	
Peso del agua	(gr)	6.60	7.10	
Peso de material seco	(gr)	3162.10	2982.30	
Humedad %		0.21%	0.24%	

**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADOS GRUESO**  
(NORMA MTC E-206, NTP 400.021: AASHTO T-85)

Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire)	(gr)	2515.60	2259.60
Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua)	(gr)	1595.80	1435.40
Vol. de masa + vol de vacíos	(gr)	919.80	824.20
Peso material seco en estufa (105 °C)	(gr)	2485.60	2232.70
Vol de masa	(gr)	889.80	797.30
Pe bulk ( Base seca )		2.702	2.709
Pe bulk ( Base saturada )		2.735	2.742
Pe aparente ( Base Seca )		2.793	2.800
Porcentaje de absorción		1.21%	1.20%

**RESUMEN DE CARACTERISTICAS DEL MATERIAL**

CONTENIDO DE HUMEDAD %	0.22%
Pe bulk ( Base seca )	2.706
Pe bulk ( Base saturada )	2.738
Pe aparente ( Base Seca )	2.797
Porcentaje de absorción	1.21%

**DISEÑO DE MEZCLAS**  
**METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI**

**PROYECTO** : EFECTOS DE LOS ADITIVOS SIKA CEM -ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION FC 210 DEL CONCRETO, QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2019  
**SOLICITANTE** : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS VIGO NARRO  
**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA** : 08 DE OCTUBRE DE 2020

**DATOS DE CANTERA**

CANTERA AGREGADO FINO : HUAMACHUCO  
 CANTERA AGREGADO GRUESO : HUAMACHUCO

RESISTENCIA DESEADA  $f_c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>  
 RESISTENCIA DE CALCULO  $f_{cr} = 297$  kg/cm<sup>2</sup> E060 TABLA 5.3

**II.) INFORMACION DE MATERIALES**

**A. AGREGADO GRUESO**

01.- Peso Unitario compactado seco 1579.00 Kg/m<sup>3</sup>  
 02.- Peso Unitario suelto seco 1464.00 Kg/m<sup>3</sup>  
 03.- Peso específico de masa 2706.00 Kg/m<sup>3</sup>  
 04.- Contenido de humedad 0.22 %  
 05.- Contenido de absorción 1.21 %  
 06.- Tamaño máximo nominal 1 pulg.

**C. CEMENTO**

13.- Portland Tipo I  
 14.- Peso específico 3.15 Kg/m<sup>3</sup>  
 15.- Peso volumetrico 1500 Kg/m<sup>3</sup>

**B. AGREGADO FINO**

07.- Peso Unitario compactado seco 1589.00 Kg/m<sup>3</sup>  
 08.- Peso Unitario suelto seco 1393.00 Kg/m<sup>3</sup>  
 09.- Peso específico de masa 2562.00 Kg/m<sup>3</sup>  
 10.- Contenido de humedad 0.06 %  
 11.- Contenido de absorción 1.68 %  
 12.- modulo de fineza 1.7

**D. AGUA**

16.- Norma Potable  
 NTP 339.088  
 17.- peso específico 1000 Kg/m<sup>3</sup>

**II.) DISEÑO**

**1.- SLUMP**

Asentamiento 3 a 4 pulgadas

**4.- RELACIÓN AGUA CEMENTO (Por Resistencia)**

Resistencia de cálculo 297 kg/cm<sup>2</sup>  
 Relacio A/C 0.555

**2.- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO**

Tamaño Maximo nominal 1 pulg.  
 Aire 1.5 %

**5.- CONTENIDO DE CEMENTO**

Cantidad cemento 347.97 kg  
 Factor cemento 8.19 bolsas

**3.- CONTENIDO DE AGUA**

cantidad de agua 193 l/m<sup>3</sup>

**7.- VOLUMEN DE AGREGADO FINO**

Cemento 0.110 m<sup>3</sup>  
 Agua 0.193 m<sup>3</sup>  
 Aire 0.015 m<sup>3</sup>  
 Agregado grueso 0.408 m<sup>3</sup>

**6.- PESO DE AGREGADO GRUESO**

Modulo de fineza agregado fino 1.7  
 Volumen de agregado grueso 0.70 m<sup>3</sup>  
 Peso de agregado grueso 1105.30 kg

Volumen de agregado fino 0.273 m<sup>3</sup>  
 Peso de agregado fino 699.61 kg

**DISEÑO DE MEZCLAS  
METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI**

**PROYECTO** : EFECTOS DE LOS ADITIVOS SIKA CEM -ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION F'C 210 DEL CONCRETO, QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2019  
**SOLICITANTE** : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS VIGO NARRO  
**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA** : 08 DE OCTUBRE DE 2020

**8.- DISEÑO EN ESTADO SECO**

Cemento 347.97 kg  
 Agregado fino 699.61 kg  
 Agregado grueso 1105.30 kg  
 Agua 193 L

**9.- CORRECCIÓN POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS**

Agregado fino 700.030 kg  
 Agregado grueso 1107.732 kg

**10.- APORTE DE AGUA A LA MEZCLA**

Agregado fino -11.334 L  
 Agregado grueso -10.942 L

Agua en agregados -22.276 L

**11.- AGUA EFECTIVA**

Cantidad de agua 215.276 L

**III.) DOSIFICACIÓN DE MEZCLA**

**12.- DOSIFICACIÓN EN PESO**

Cemento 347.97 kg  
 Agregado fino 700.03 kg  
 Agregado grueso 1107.73 kg  
 Agua 215.28 L

**EN PESO**

CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
1	2.01	3.18	26.29

**13.- DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN**

Cemento 8.19 bls  
 Agregado fino 0.503 m3  
 Agregado grueso 0.757 m3  
 Agua 0.215 m3

**POR PIE<sup>3</sup>**

CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA
1	2.17	3.27	0.93

**14.- RELACION A/C DE OBRA 0.62**

## 2. SLUMP

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND NTP 339.035 MTC E 705		
PROYECTO	:	EFFECTO DE LOS ADITIVOS SIKA CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c$ 210 Kg/cm <sup>2</sup> , QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020
SOLICITANTE	:	JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS
UBICACIÓN	:	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION	:	27 DE OCTUBRE DEL 2020
DATOS DEL ENSAYO		
MUESTRA	:	PATRON + SIKA CEM 3%
FECHA DE MUESTRA	:	26/10/2020
SLUMP DE DISEÑO	:	3 - 4 pulgadas
<b>ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)</b>		
DESCRIPCIÓN	MEDIDA (cm)	MEDIDA (pulg)
SLUMP 01	11.2	4.41
SLUMP 02	10.8	4.25
SLUMP 03	10.7	4.21
PROMEDIO	10.90	4.29
<b>ASENTAMIENTO (SLUMP) = 4.29 pulg</b>		

**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
NTP 339.035 MTC E 705**

**PROYECTO** : EFECTO DE LOS ADITIVOS SIKA CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO  $f_c$  210 Kg/cm<sup>2</sup>. QUIRUWILCA - LA LIBERTAD 2020

**SOLICITANTE** : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS

**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA DE EMISIÓN** : 27 DE OCTUBRE DEL 2020

**DATOS DEL ENSAYO**

**MUESTRA** : PATRON + CHEMA-3 3%

**FECHA DE MUESTRA** : 26/10/2020

**SLUMP DE DISEÑO** : 3 - 4 pulgadas

**ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)**

DESCRIPCIÓN	MEDIDA (cm)	MEDIDA (pulg)
SLUMP 01	12.3	4.84
SLUMP 02	11.8	4.65
SLUMP 03	12.2	4.80
PROMEDIO	12.10	4.76

**ASENTAMIENTO (SLUMP) = 4.76 pulg**

### 3. AIRE INCORPORADO

CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESION NTP 339.083		
PROYECTO	:	EFFECTO DE LOS ADITIVOS SIKA CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO $f_c$ 210 Kg/cm <sup>2</sup> QUIRUWILCA - LA LIBERTAD 2020
SOLICITANTE	:	JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS
UBICACION	:	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA DE EMISION	:	27 DE OCTUBRE DEL 2020
DATOS DEL ENSAYO		
MUESTRA	:	PATRON + CHEMA-3 3%
FECHA DE MUESTRA	:	28/10/2020
AIRE DE DISEÑO	:	2%
ENSAYO EN LA OLLA WASHINGTON		
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR
PRUEBA 01	%	2.40
PRUEBA 02	%	2.30
PRUEBA 03	%	2.50
PROMEDIO	%	2.40
CONTENIDO DE AIRE =		2.4%

**CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESION  
NTP 339.083**

**PROYECTO** : EFECTO DE LOS ADITIVOS SIKACEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO  $f_c$  210 Kg/cm<sup>2</sup>, QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020  
**SOLICITANTE** : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS  
**UBICACION** : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA DE EMISION** : 27 DE OCTUBRE DEL 2020

**DATOS DEL ENSAYO**

**MUESTRA** : PATRON + SIKACEM 3%  
**FECHA DE MUESTRA** : 26/10/2020  
**AIRE DE DISEÑO** : 2%

**ENSAYO EN LA OLLA WASHINGTON**

DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR
PRUEBA 01	%	2.20
PRUEBA 02	%	2.50
PRUEBA 03	%	2.40
PROMEDIO	%	2.37

**CONTENIDO DE AIRE = 2.4%**

## 4. RESISTENCIA A LA COMPRESION

CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
<b>OBRA</b>		EFECTOS DE LOS ADITIVOS SIKA CEM -ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION FC 210 DEL CONCRETO, QUIRUVILCA, LA LIBERTAD 2019												
<b>SOLICITANTE</b>		JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS												
<b>UBICACIÓN</b>		TRUJILLO - LA LIBERTAD												
<b>EMISIÓN DE INFORME</b>		15 DE OCTUBRE DEL 2020												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO														
CUBO DE MORTERO		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
Nº	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	PATRON 3 DIAS	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	13/10/2020	3	15.1	30.00	2	1.00	185.45	18910.34	179.05	105.60	5
02	PATRON 3 DIAS	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	13/10/2020	3	15.05	29.90	2	1.00	182.96	18656.43	179.05	104.18	5
03	PATRON 3 DIAS	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	13/10/2020	3	15	29.95	2	1.00	186.47	19014.35	177.89	106.89	5
04	PATRON 7 DIAS	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	17/10/2020	7	15.15	30.00	2	1.00	251.56	25653.61	176.71	145.17	5
05	PATRON 7 DIAS	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	17/10/2020	7	15.1	30.05	2	1.00	268.74	27403.42	180.27	152.02	5
06	PATRON 7 DIAS	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	17/10/2020	7	15.05	30.10	2	1.00	267.83	27310.63	179.05	152.51	5
<p><b>Observaciones :</b> Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 80) en la parte superior e inferior.</p> <p>Las Pruebas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio idio realiza el ensayo a la compresión.</p>														
<p><b>DATOS DE MAQUINA DE ROTURA</b>                  MARCA: PYS EQUIPOS (N° SERIE: 2003021)                  CAPACIDAD: 300 000 Kgf.                  CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20 (30-08-2020)                  LABORATORIO METROLOGIA PYS EQUIPOS</p>														

**CERTIFICADO DE COMPRESIÓN  
NTP 339.034**

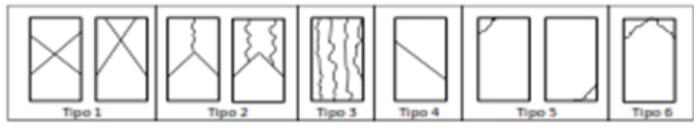
**OBRA** : EFECTOS DE LOS ADITIVOS SIKA CEM -ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION FC 210 DEL CONCRETO,  
 QURUVILCA, LA LIBERTAD 2019  
**SOLICITANTE** : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS  
**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**EMISIÓN DE INFORME** : 24 DE OCTUBRE DEL 2020

**ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS DE MORTERO DE 50 MM DE LADO**

CUBO DE MORTERO		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia fc Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	PATRON 14 DIAS	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	24/10/2020	14	15.02	30.00	2	1.00	310.45	31056.59	177.19	176.66	4
02	PATRON 14 DIAS	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	24/10/2020	14	15.05	30.05	2	1.00	315.14	32134.83	177.19	181.36	4
03	PATRON 14 DIAS	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	24/10/2020	14	15.00	29.95	2	1.00	305.60	31467.94	177.89	176.59	4

**Observaciones :** Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.  
Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.

**DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA**  
 MARCA: PVS EQUIPOS. (N° SERIE: 2002021)  
 CAPACIDAD: 100 000 Kg.  
 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20 (20-08-2020)  
 LABORATORIO METROLOGÍA PVS EQUIPOS



**II. CERTIFICADOS DE LABORATORIO**



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
<b>OBRA</b>		EFECTO DE LOS ADITIVOS SIN CEMACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f <sub>c</sub> 210 Kg/cm <sup>2</sup> , QU RUVILCA - LA LIBERTAD 2020												
<b>SOLICITANTE</b>		JUAN ENRIQUE CHCLAYO IGLESIAS												
<b>UBICACIÓN</b>		TRUJILLO - LA LIBERTAD												
<b>EMISIÓN DE INFORME</b>		03 DE NOVIEMBRE DEL 2020												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
CUBO DE MORTERO		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
Nº	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs			
01	PATRON + CHEMA-3 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	28/10/2020	28/10/2020	3	15	30.00	2	1.00	247.26	25213.10	176.71	142.68	5
02	PATRON + CHEMA-3 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	28/10/2020	28/10/2020	3	15	30.00	2	1.00	242.31	24706.35	176.71	139.62	5
03	PATRON + CHEMA-3 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	28/10/2020	28/10/2020	3	15	30.00	2	1.00	244.77	24959.20	176.71	141.24	5
04	PATRON + CHEMA-3 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	28/10/2020	02/11/2020	7	15	30.00	2	1.00	300.42	30833.83	176.71	173.35	5
05	PATRON + CHEMA-3 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	28/10/2020	02/11/2020	7	15	30.05	2	1.00	302.42	30837.77	176.71	174.51	5
06	PATRON + CHEMA-3 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	28/10/2020	02/11/2020	7	15	30.10	2	1.00	298.69	30457.42	176.71	172.35	6
<p><b>Observaciones:</b> Las pruebas se realizaron con alfileres de acero (Dureza Shore A = 90) en la parte superior e inferior. Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.</p>														
<p><b>DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA</b> MARCA: PPS EQUIPOS (Nº SERIE: 2000023) CAPACIDAD: 100-300 kg CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1878/08 (20-09-2008) LABORATORIO METROLOGIA PPS ECU/PPS</p>														

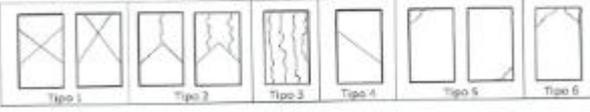
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

*Jonathan Yzaga Pardo*  
Jonathan Yzaga Pardo  
ING. CIVIL  
R. O.P. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
<b>OBRA</b>		EFECTO DE LOS ADITIVOS Sika CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f'c 210 Kg/cm <sup>2</sup> . QUIRUWILCA - LA LIBERTAD 2020												
<b>SOLICITANTE</b>		JUAN ENRIQUE CHILAYO IGLESIAS												
<b>UBICACIÓN</b>		TRUJILLO - LA LIBERTAD												
<b>EMISIÓN DE INFORME</b>		23 DE NOVIEMBRE DEL 2020												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
CUBO DE MORTERO		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (Días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falta
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	PATRON + CHEMA-3 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	09/11/2020	14	15.1	30.00	2	1.00	355.42	35242.18	179.08	232.38	5
02	PATRON + CHEMA-3 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	09/11/2020	14	15	30.05	2	1.00	355.88	35258.88	178.71	236.24	5
03	PATRON + CHEMA-3 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	09/11/2020	14	15	30.00	2	1.00	345.55	34337.70	175.71	199.97	5
04	PATRON + CHEMA-3 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	23/11/2020	28	15.05	30.00	2	1.00	394.62	43268.98	177.88	228.37	5
05	PATRON + CHEMA-3 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	23/11/2020	28	15	30.00	2	1.00	383.73	39128.95	178.71	221.42	5
06	PATRON + CHEMA-3 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	23/11/2020	28	15.05	30.00	2	1.00	388.72	39637.78	177.88	222.82	5
<b>Observaciones:</b> Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior. Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.														
<b>DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA:</b> MARCA: PYS EQUIPOS (N° 8888 800021) CAPACIDAD: 200.000 kg CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1178/10 (2009-2016) LABORATORIO METROLOGÍA PYS EQUIPOS														

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Victoria de los Angeles Agustin Diaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

*Jonathan Yzasoaga Patino*  
Jonathan Yzasoaga Patino  
ING. CIVIL  
R. CIP. N° 195985



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
OBRA		EFECTO DE LOS ADITIVOS SRA DEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020												
SOLICITANTE		JAMI ENRIQUE CHICLAYO GLESIAS												
UBICACIÓN		TRUJILLO - LA LIBERTAD												
EMISIÓN DE INFORME		01 DE NOVIEMBRE DEL 2020												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
CUBO DE MORTERO		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia Fc Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	PATRON + CHEMA-3 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	29/10/2020	3	15	30.00	2	1.00	250.47	255.40.43	176.71	144.53	5
02	PATRON + CHEMA-3 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	29/10/2020	3	15	30.00	2	1.00	244.84	24996.33	176.71	141.26	5
03	PATRON + CHEMA-3 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	29/10/2020	3	15	30.00	2	1.00	261.76	26671.67	176.71	145.27	5
04	PATRON + CHEMA-3 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	02/11/2020	7	15	30.00	2	1.00	305.27	31128.38	176.71	175.15	5
05	PATRON + CHEMA-3 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	02/11/2020	7	15	30.05	2	1.00	308.80	31487.81	176.71	178.24	5
06	PATRON + CHEMA-3 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	02/11/2020	7	15	30.10	2	1.00	310.58	31669.64	176.71	179.21	5
<p><b>Observaciones:</b></p> <p>Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 80) en la parte superior e inferior.</p> <p>Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.</p>														
<p>DETALLE MÁQUINA DE ROTURA</p> <p>MARKA: PFG EQUIPOS (N° SERIE: 000101)</p> <p>CAPACIDAD: 100.000 Kg</p> <p>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1176/00 (10-98-1000)</p> <p>LABORATORIO METROLOGIA PFG EQUIPOS</p>														

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Jorge Esteban Yuziga Patiño  
ING. CIVIL  
R. CIP. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
<b>OBRA</b>		EFECTO DE LOS ADITIVOS SRA, DEMACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (c 210 Kg/cm <sup>2</sup> ), QUISUVILCA - LA LIBERTAD 2020												
<b>SOLICITANTE</b>		JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS												
<b>UBICACIÓN</b>		TRUJILLO - LA LIBERTAD												
<b>EMISIÓN DE INFORME</b>		23 DE NOVIEMBRE DEL 2020												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
CUBO DE MORTERO		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Retiro		Edad (Días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de faja
Nº	Elemento		Elaboración	Retiro						KN	Kgs			
01	PATRON + CHEMA-3 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	09/11/2020	14	15.05	30.00	2	1.00	340.82	34733.02	177.89	195.24	5
02	PATRON + CHEMA-3 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	09/11/2020	14	15	30.05	2	1.00	336.62	34326.14	176.71	194.28	5
03	PATRON + CHEMA-3 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	09/11/2020	14	15.1	30.00	2	1.00	348.28	35554.11	179.08	198.32	5
04	PATRON + CHEMA-3 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	23/11/2020	28	15.1	30.00	2	1.00	381.34	38885.24	179.08	217.14	5
05	PATRON + CHEMA-3 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	23/11/2020	28	15	30.05	2	1.00	373.00	38034.81	176.71	216.23	5
06	PATRON + CHEMA-3 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	23/11/2020	28	15.05	30.10	2	1.00	377.90	38534.46	177.89	216.61	5
<b>Observaciones</b>		Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 90) en la parte superior e inferior. Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.												
<b>DATOS DE MÁQUINA DE RETIRA</b>														
MARCA PMS EQUIPOS (N° MARA 2000031) CAPACIDAD: 200 000 Kg. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/10 (20-09-2020) LABORATORIO METROLOGIA PMS EQUIPOS														

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

*Jemal Yahya Yasin*  
 Jemal Yahya Yasin  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
<b>OBRA</b>		EFECTO DE LOS ADITIVOS SIN CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f <sub>c</sub> 210 Kg/cm <sup>2</sup> , QUERUWILCA - LA LIBERTAD 2020												
<b>SOLICITANTE</b>		JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS												
<b>UBICACIÓN</b>		TRUJILLO - LA LIBERTAD												
<b>EMISIÓN DE INFORME</b>		03 DE NOVIEMBRE DEL 2023												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
CUBO DE MORTERO		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Retiro		Edad (Días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						kN	Kgs.			
01	PATRON + CHEMA-3 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/10/2020	29/10/2020	3	15	30.00	2	1.00	234.61	23623.18	176.71	135.36	5
02	PATRON + CHEMA-3 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/10/2020	29/10/2020	3	15	30.00	2	1.00	236.15	24284.16	176.71	137.42	5
03	PATRON + CHEMA-3 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/10/2020	29/10/2020	3	15.05	30.00	2	1.00	238.25	24284.36	177.89	135.57	5
04	PATRON + CHEMA-3 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/10/2020	02/11/2020	7	15.1	30.00	2	1.00	295.72	30154.57	179.08	148.36	5
05	PATRON + CHEMA-3 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/10/2020	02/11/2020	7	15.05	30.05	2	1.00	295.32	30113.76	177.89	149.28	5
06	PATRON + CHEMA-3 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/10/2020	02/11/2020	7	15	30.10	2	1.00	286.66	30250.42	176.71	171.18	5
<b>Observaciones:</b> Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 80) en la parte superior e inferior. Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.														
<b>DATOS DE MÁQUINA DE PRUEBA</b> MARCA: PIS EQUIPOS (N° 8891 2002221) CAPACIDAD: 500 000 kgf CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1478/20 (04-08-18/20) LABORATORIO METROLOGÍA PIS EQUIPOS														

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria de los Angeles Agastin Diaz*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agastin Diaz  
 GERENTE GENERAL

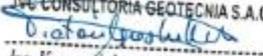
*Juan Enrique Chiclayo Iglesias*  
 Juan Enrique Chiclayo Iglesias  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 815690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESION NTP 339.083		
PROYECTO	EFFECTO DE LOS ADITIVOS SIKA CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> . QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020	
SOLICITANTE	JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS	
UBICACION	TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA DE EMISION	27 DE OCTUBRE DEL 2020	
<b>DATOS DEL ENSAYO</b>		
MUESTRA	PATRON + SIKA CEM 1%	
FECHA DE MUESTRA	26/10/2020	
AIRE DE DISEÑO	2%	
<b>ENSAYO EN LA OLLA WASHINGTON</b>		
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR
PRUEBA 01	%	1.90
PRUEBA 02	%	2.00
PRUEBA 03	%	1.70
PROMEDIO	%	1.87
<b>CONTENIDO DE AIRE =</b>		<b>1.9%</b>

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
Ing. Victorino de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

  
Jonathan Yarasiga Padilla  
ING. CIVIL  
R. CIP. N° 195965





CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
OBRA		EFECTO DE LOS ADITIVOS SRA CEMACELERANTE FE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> , QURUVILCA - LA LIBERTAD 2020												
SOLICITANTE		JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS												
UBICACIÓN		TRUJILLO - LA LIBERTAD												
EMISIÓN DE INFORME		09 DE NOVIEMBRE DEL 2020												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
CUBO DE MORTERO		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Retiro		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia Fc Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
Nº	Elemento		Elaboración	Retiro						KN	Kgs			
01	CONCRETO PATRON	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	24/10/2020	14	15.02	30.00	2	1.00	370.45	31656.56	177.19	178.66	5
02	CONCRETO PATRON	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	24/10/2020	14	15.05	30.05	2	1.05	315.14	32134.83	177.60	180.64	5
03	CONCRETO PATRON	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	24/10/2020	14	15.00	30.00	2	1.00	306.60	31467.94	176.71	176.07	5
04	CONCRETO PATRON	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	07/11/2020	28	15.10	30.00	2	1.00	357.56	37522.92	179.08	206.59	5
05	CONCRETO PATRON	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	07/11/2020	28	15.05	30.10	2	1.00	372.24	37957.31	177.60	213.37	5
06	CONCRETO PATRON	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	07/11/2020	28	15.10	30.05	2	1.00	306.60	31467.94	179.08	175.72	5
<p><b>Observaciones:</b> Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior. Las probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.</p>														
<p><b>DATOS DE MÁQUINA DE ROTURA</b>            MARCA: PPS EDU POL. (Nº SERIE 2810421)            CAPACIDAD: 100 000 kg            CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: LITEVSS (10-08-2018)            LABORATORIO METROLOGIA PPS EQUARES</p>														

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
 GERENTE GENERAL

*Jonathan Casagrande Pantoja*  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. N° 195065



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
OBRA		EFECTO DE LOS ADITIVOS Sika DEMACELERANTE PE Y SIKEMA-3EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f <sub>c</sub> 210 Kg/cm <sup>2</sup> .												
SOLICITANTE		JUAN ENRIQUE CHILAYO IGLESIAS												
UBICACIÓN		TRUJILLO - LA LIBERTAD												
EMISIÓN DE INFORME		18 DE OCTUBRE DEL 2020												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
CUBO DE MORTERO		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Retiro		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Retiro						KN	Kgs			
01	CONCRETO PATRON	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	13/10/2020	3	15.1	30.00	2	1.00	186.45	18910.34	179.08	105.60	5
02	CONCRETO PATRON	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	13/10/2020	3	15.05	29.90	2	1.00	181.75	18533.05	177.89	104.98	5
03	CONCRETO PATRON	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	13/10/2020	3	15	30.00	2	1.00	185.24	18886.92	176.71	106.99	6
04	CONCRETO PATRON	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	17/10/2020	7	15.15	30.00	2	1.00	256.63	26168.56	180.27	145.17	5
05	CONCRETO PATRON	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	17/10/2020	7	15.1	30.05	2	1.00	266.07	27222.93	179.08	152.02	5
06	CONCRETO PATRON	210 Kg/cm <sup>2</sup>	10/10/2020	17/10/2020	7	15.05	30.10	2	1.00	266.07	27131.16	177.89	152.51	6
<p><b>Observaciones:</b> Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.</p> <p>Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.</p>														
<p>DETALLE DE MÁQUINA DE PRUEBA</p> <p>MARKA: PVS EQUIPOS (N° SERIE: 20002021)</p> <p>CAPACIDAD: 330 000 kgf</p> <p>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1378/20 (20-03-2020)</p> <p>LABORATORIO METROLOGIA PVS EQUIPOS</p>														

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria de los Angeles Agustin Diaz*  
 GERENTE GENERAL

*Jonathan Vasquez Peltin*  
 ING. CIVIL  
 R.L. CIP. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
NTP 339.035 MTC E 705**

**PROYECTO** : EFECTO DE LOS ADITIVOS SIKKA CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO  $f_c$  210 Kg/cm<sup>2</sup> - QUILIMILCA - LA LIBERTAD 2020  
**SOLICITANTE** : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS  
**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA DE EMISION** : 12 DE OCTUBRE DEL 2020

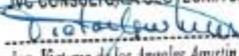
**DATOS DEL ENSAYO**

**MUESTRA** : CONCRETO PATRON  
**FECHA DE MUESTRA** : 10/10/2020  
**SLUMP DE DISEÑO** : 3 - 4 pulgadas

**ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)**

DESCRIPCIÓN	MEDIDA (cm)	MEDIDA (pulg)
SLUMP 01	8.6	3.39
SLUMP 02	9.2	3.62
SLUMP 03	8.8	3.46
PROMEDIO	8.87	3.49

**ASENTAMIENTO (SLUMP) = 3.49 pulg**

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

  
 Jonathan Casiga Patiño  
 ING. CIVIL  
 R. GIP. N° 195965





**CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESION  
NTP 339.083**

PROYECTO : EFECTO DE LOS ADITIVOS SIKA CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO Fc 210 Kg/cm<sup>2</sup>, QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020  
SOLICITANTE : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS  
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA DE EMISION : 12 DE OCTUBRE DEL 2020

**DATOS DEL ENSAYO**

MUESTRA : CONCRETO PATRÓN Fc 210 Kg/cm<sup>2</sup>  
FECHA DE MUESTRA : 10/10/2020  
AIRE DE DISEÑO : 2%

**ENSAYO EN LA OLLA WASHINGTON**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR
PRUEBA 01	%	1.70
PRUEBA 02	%	1.60
PRUEBA 03	%	1.50
PROMEDIO	%	1.60

**CONTENIDO DE AIRE = 1.6%**

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

  
Jonathan Vasquez Palino  
ING. CIVIL  
R. CIP. N° 195965





**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
 NTP 339.035 MTC E 705**

**PROYECTO** : EFECTO DE LOS ADITIVOS SIKA CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO Fc 210 Kg/cm<sup>2</sup> QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020  
**SOLICITANTE** : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS  
**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA DE EMISION** : 27 DE OCTUBRE DEL 2020

**DATOS DEL ENSAYO**

**MUESTRA** : PATRON + CHEMA-3 3%  
**FECHA DE MUESTRA** : 26/10/2020  
**SLUMP DE DISEÑO** : 3 - 4 pulgadas

**ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)**

DESCRIPCIÓN	MEDIDA (cm)	MEDIDA (pulg)
SLUMP 01	12.3	4.84
SLUMP 02	11.8	4.65
SLUMP 03	12.2	4.80
PROMEDIO	12.10	4.76

**ASENTAMIENTO (SLUMP) = 4.76 pulg**

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

  
 Ing. CIVIL  
 R. GIP. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
 NTP 339.035 MTC E 705**

**PROYECTO** : EFECTO DE LOS ADITIVOS SIKA CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f'c 210 Kg/cm<sup>2</sup>. QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020  
**SOLICITANTE** : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS  
**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA DE EMISION** : 27 DE OCTUBRE DEL 2020

**DATOS DEL ENSAYO**

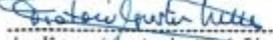
**MUESTRA** : PATRON + CHEMA-3 2%  
**FECHA DE MUESTRA** : 25/10/2020  
**SLUMP DE DISEÑO** : 3 - 4 pulgadas

**ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)**

DESCRIPCIÓN	MEDIDA (cm)	MEDIDA (pulg)
SLUMP 01	10.6	4.17
SLUMP 02	10.8	4.25
SLUMP 03	11	4.33
PROMEDIO	10.80	4.25

**ASENTAMIENTO (SLUMP) = 4.25 pulg**

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

  
 Ing. Victoria de los Angeles Aguilar Diaz  
 GERENTE GENERAL

  
 Jonathan Yastga Penho  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
NTP 339.035 MTC E 705**

**PROYECTO** : EFECTO DE LOS ADITIVOS SIKA CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c 210 Kg/cm<sup>2</sup>, QURUVILCA - LA LIBERTAD 2020  
**SOLICITANTE** : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS  
**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
**FECHA DE EMISION** : 27 DE OCTUBRE DEL 2020

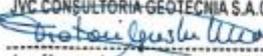
**DATOS DEL ENSAYO**

**MUESTRA** : PATRON + CHEMA-3 1%  
**FECHA DE MUESTRA** : 26/10/2020  
**SLUMP DE DISEÑO** : 3 - 4 pulgadas

**ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)**

DESCRIPCIÓN	MEDIDA (cm)	MEDIDA (pulg)
SLUMP 01	9.9	3.90
SLUMP 02	10.3	4.06
SLUMP 03	9.8	3.86
PROMEDIO	10.00	3.94

**ASENTAMIENTO (SLUMP) = 3.94 pulg**

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

  
Jonathan Yzassiga Patiño  
(ING. CIVIL  
R. CIP. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 815690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESION**  
NTP 339.083

PROYECTO : EFECTO DE LOS ADITIVOS SIKA CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO  $f_c$  210 Kg/cm<sup>2</sup> - QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020  
SOLICITANTE : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS  
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA DE EMISION : 27 DE OCTUBRE DEL 2020

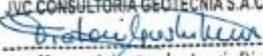
**DATOS DEL ENSAYO**

MUESTRA : PATRON + CHEMA-3 3%  
FECHA DE MUESTRA : 26/10/2020  
AIRE DE DISEÑO : 2%

**ENSAYO EN LA OLLA WASHINGTON**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR
PRUEBA 01	%	2.40
PRUEBA 02	%	2.30
PRUEBA 03	%	2.50
PROMEDIO	%	2.40

CONTENIDO DE AIRE = 2.4%

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
Ing. Vicarita de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

  
Jornadista Yessica Pantoja  
ING. CIVIL  
R. CIP. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESION  
NTP 339.083**

PROYECTO : EFECTO DE LOS ADITIVOS SIKA CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO  $f_c$  210 Kg/cm<sup>2</sup>. QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020  
SOLICITANTE : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS  
UBICACION : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA DE EMISION : 27 DE OCTUBRE DEL 2020

**DATOS DEL ENSAYO**

MUESTRA : PATRON + CHEMA-3 2%  
FECHA DE MUESTRA : 26/10/2020  
AIRE DE DISEÑO : 2%

**ENSAYO EN LA OLLA WASHINGTON**

DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR
PRUEBA 01	%	2.00
PRUEBA 02	%	1.90
PRUEBA 03	%	2.10
PROMEDIO	%	2.00

**CONTENIDO DE AIRE = 2.0%**

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

  
Jonathan Tzasaiga Perillo  
ING. CIVIL  
R. CIP. N° 105965

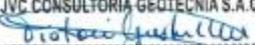
CONSULTORIA  
A GEOTECNIA



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESION NTP 339.083		
PROYECTO :	EFFECTO DE LOS ADITIVOS SIKA CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> . QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020	
SOLICITANTE :	JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS	
UBICACION :	TRUJILLO - LA LIBERTAD	
FECHA DE EMISION :	27 DE OCTUBRE DEL 2020	
DATOS DEL ENSAYO		
MUESTRA :	PATRON + CHEMA-3 1%	
FECHA DE MUESTRA :	26/10/2020	
AIRE DE DISEÑO :	2%	
ENSAYO EN LA OLLA WASHINGTON		
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR
PRUEBA 01	%	1.70
PRUEBA 02	%	2.10
PRUEBA 03	%	1.80
PROMEDIO	%	1.87
CONTENIDO DE AIRE =		1.9%

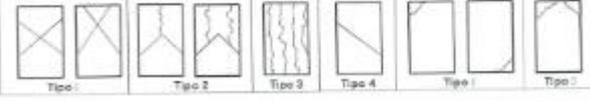
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

  
Jonathan Yzaguirre Patino  
ING. CIVIL  
R. C.I.P. N° 195865



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
OBRA		EFECTO DE LOS ADITIVOS Sika CEM-ACELERANTE FE Y CHEMA-1 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f <sub>c</sub> 210 Kg/cm <sup>2</sup> .												
SOLICITANTE		: JUAN ENRIQUE CHILAYO IGLESIAS												
UBICACIÓN		: TRUJILLO - LA LIBERTAD												
EMISIÓN DE INFORME		: 23 DE NOVIEMBRE DEL 2020												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
CUBO DE MORTERO		Recet. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KG	Kg.			
01	PATRON + Sika CEM 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	09/11/2020	14	15	30.00	2	1.00	356.95	36632.13	176.71	207.13	5
02	PATRON + Sika CEM 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	09/11/2020	14	15	30.00	2	1.00	361.18	36829.52	176.71	206.41	5
03	PATRON + Sika CEM 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	09/11/2020	14	15	30.00	2	1.00	364.75	37193.56	176.71	210.47	5
04	PATRON + Sika CEM 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	23/11/2020	28	15	30.00	2	1.00	395.45	40326.06	176.71	228.15	5
05	PATRON + Sika CEM 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	23/11/2020	28	15	30.00	2	1.00	390.56	39026.40	176.71	225.37	5
06	PATRON + Sika CEM 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	23/11/2020	28	15	30.00	2	1.00	393.08	40042.37	176.71	226.82	5
Observaciones:		Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior. Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.												
DATOS DE M.A. SERIA DE ROTURA														
MARCAS: PVE O UPOB (N° 8986-144333)														
CAPACIDAD: 89 813 PAF														
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 2-1128 (20/01/2020)														
LABORATORIO B. TRUJILLO (A. PVE O UPOB)														

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

Jonathan Yzquierdo Pardo  
ING. CIVIL  
R. 01P. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
<b>OBRA</b>		EFECTO DE LOS ADITIVOS Sika CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f <sub>c</sub> 210 Kg/cm <sup>2</sup> , QUIRIMILCA - LA LIBERTAD 2020												
<b>SOLICITANTE</b>		: JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS												
<b>UBICACIÓN</b>		: TRUJILLO - LA LIBERTAD												
<b>EMISIÓN DE INFORME</b>		: 03 DE NOVIEMBRE DEL 2020												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
CUBO DE MORTERO		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	PATRON + Sika CEM 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	29/10/2020	3	15	30.00	2	1.00	251.77	25672.98	176.71	145.26	5
02	PATRON + Sika CEM 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	29/10/2020	3	15	30.00	2	1.00	248.29	25318.13	176.71	143.27	5
03	PATRON + Sika CEM 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	29/10/2020	3	15	30.00	2	1.00	254.44	25945.25	176.71	146.82	5
04	PATRON + Sika CEM 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	02/11/2020	7	15	30.00	2	1.00	314.92	32112.35	176.71	181.72	5
05	PATRON + Sika CEM 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	02/11/2020	7	15	30.00	2	1.00	311.22	31736.10	176.71	179.58	5
06	PATRON + Sika CEM 3%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	02/11/2020	7	15	30.00	2	1.00	313.31	31946.22	176.71	180.79	5
<b>Observaciones:</b>		Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior. Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, en laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.												
<b>DATOS DE UNA UNIDAD ROTURA</b>														
MARCA: PISO MIPDS (N° SERIE: 3443022) CAPACIDAD: 94 850 kgf CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 3 / 1/20 (04/01/2020) LABORATORIO MESTRO/DR. PISO MIPDS														

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria de los Angeles Agustin Diaz*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

*Kenneth Yzasaga Patiño*  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
OBRA		EFECTO DE LOS ADITIVOS Sika CEM ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f <sub>c</sub> 210 Kg/cm <sup>2</sup>												
SOLICITANTE		QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020												
UBICACIÓN		JUAN ENRIQUE CHELAYO IGLESIAS												
EMISIÓN DE INFORME		TRUJILLO - LA LIBERTAD												
		20 DE NOVIEMBRE DEL 2020												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
CUBO DE MORTERO		Recet. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgt.			
01	PATRON + Sika CEM 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	09/11/2020	14	15	30.00	2	1.00	352.25	359.18.93	176.71	203.25	5
02	PATRON + Sika CEM 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	09/11/2020	14	15	30.05	2	1.00	355.90	362.91.12	176.71	205.37	5
03	PATRON + Sika CEM 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	09/11/2020	14	15	30.00	2	1.00	367.49	36453.28	176.71	206.28	5
04	PATRON + Sika CEM 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	23/11/2020	28	15	30.00	2	1.00	390.25	39755.75	176.71	225.19	5
05	PATRON + Sika CEM 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	23/11/2020	28	15	30.00	2	1.00	397.52	39515.41	176.71	223.61	5
06	PATRON + Sika CEM 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	23/11/2020	28	15	30.00	2	1.00	386.80	39747.51	176.71	224.93	5
Observaciones :		<p>Las probetas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 80) en la parte superior e inferior.</p> <p>Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.</p>												
DATOS DE MATERIAL DE ROTURA MARCA: PVE S. UPGS. (N° 8896-144488) CAPACIDAD: 33 833 Kg. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 11/11/18 (03/01/2020) LABORATORIO: B. ESTOLIN S.A. PVE S. UPGS.														

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Viciora Agustin Diaz*  
 Ing. Viciora de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

*Jonathan Yzaguirre Patiño*  
 INGENIERO CIVIL  
 R. CIP. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESION NTP 339.034														
<b>OBRA</b>		EFECTO DE LOS ADITIVOS Sika CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO (c=210 Kg/cm <sup>2</sup> , QUIMUN, CA - LA LIBERTAD 2020												
<b>SOLICITANTE</b>		JUAN ENRIQUE OHCILAYO IGLESIAS												
<b>UBICACION</b>		TRUJILLO - LA LIBERTAD												
<b>EMISION DE INFORME</b>		03 DE NOVIEMBRE DEL 2020												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO														
CUBO DE MORTERO		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (dias)	Diametro cm	Longitud cm	Relacion L/D	Factor de correccion	Carga		Seccion cm <sup>2</sup>	Resistencia F <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falsa
Nº	Elemento		Elaboracion	Rotura						KN	Kgs.			
01	PATRON + Sika CEM 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	29/10/2020	3	15	30.00	2	1.00	248.23	26312.01	176.71	143.24	5
02	PATRON + Sika CEM 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	29/10/2020	3	15	30.00	2	1.00	242.86	24744.04	176.71	140.02	5
03	PATRON + Sika CEM 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	29/10/2020	3	15	30.00	2	1.00	248.06	25296.72	176.71	143.15	5
04	PATRON + Sika CEM 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	02/11/2020	7	15	30.00	2	1.00	307.68	31374.13	176.71	177.54	5
05	PATRON + Sika CEM 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	02/11/2020	7	15	30.05	2	1.00	305.41	31142.66	176.71	175.23	5
06	PATRON + Sika CEM 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	02/11/2020	7	15	30.10	2	1.00	309.29	31536.30	176.71	178.47	5
<b>Observaciones</b>		<p>Las probetas se realizaron con almidonador de neopreno (Dureza Shore A = 80) en la parte superior e inferior.</p> <p>Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo e la compresion.</p>												
<b>DATOS DE LA EMPRESA</b>														

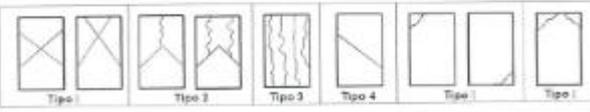
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria Guzman*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

*Jonathan Yzaola*  
 Jonathan Yzaola Pantoja  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
<b>OBRA</b>		EFECTO DE LOS ADITIVOS Sika CEM-ACELERANTE FE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> . QUIRUWILCA - LA LIBERTAD 2020												
<b>SOLICITANTE</b>		JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS												
<b>UBICACIÓN</b>		TRUJILLO - LA LIBERTAD												
<b>EMISIÓN DE INFORME</b>		23 DE NOVIEMBRE DEL 2020												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
Nº	CUBO DE MORTERO Elemento	Relac. cemento Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (Días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia Fc Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
			Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	PATRON + Sika CEM 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	09/11/2020	14	15.06	30.00	2	1.00	364.45	35134.55	177.69	197.45	5
02	PATRON + Sika CEM 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	09/11/2020	14	15	30.05	2	1.00	345.89	35372.37	176.71	200.17	5
03	PATRON + Sika CEM 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	09/11/2020	14	15.1	30.00	2	1.00	390.68	35758.84	179.08	199.68	5
04	PATRON + Sika CEM 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	23/11/2020	26	15.1	30.00	2	1.00	385.68	39425.76	179.08	220.18	5
05	PATRON + Sika CEM 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	23/11/2020	26	15	30.05	2	1.00	380.77	38827.12	176.71	219.72	5
06	PATRON + Sika CEM 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	29/10/2020	23/11/2020	26	15.05	30.10	2	1.00	385.82	38444.04	177.69	221.73	5
<b>Observaciones:</b>		<p>Las pruebas se realizaron con similitudines de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior.</p> <p>Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.</p>												
<b>DATOS DE LA UNIDAD ROTIVA</b>														
MARCA: PVS E. UPOSA (Nº MRR: 291333) CAPACIDAD: 66 000 Kg. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 11-133 (2019-1202) LABORATORIO M. ESTROZA (A PVS E. UPOSA)														

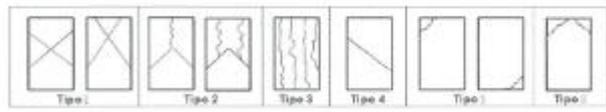
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria de los Angeles Aguirre Diaz*  
 Ing. Victoria de los Angeles Aguirre Diaz  
 GERENTE GENERAL

*Armando Yzaguirre Patiño*  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
<b>OBRA</b>		EFECTO DE LOS ADITIVOS Sika CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f <sub>c</sub> 210 Kg/cm <sup>2</sup> , QUILIMILCA - LA LIBERTAD 2020												
<b>SOLICITANTE</b>		JUAN ENRIQUE CHICLAYO XOLESIAS												
<b>UBICACIÓN</b>		TRUJILLO - LA LIBERTAD												
<b>EMISIÓN DE INFORME</b>		03 DE NOVIEMBRE DEL 2020												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
CURSO DE MORTERO		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (Días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de falla
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs			
01	PATRON + Sika CEM 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/10/2020	29/10/2020	3	15	30.00	2	1.00	236.62	24129.14	175.71	136.54	5
02	PATRON + Sika CEM 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/10/2020	29/10/2020	3	15.05	30.00	2	1.00	241.49	24524.74	177.89	136.42	5
03	PATRON + Sika CEM 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/10/2020	29/10/2020	3	15.05	30.00	2	1.00	236.53	24424.87	177.89	137.30	5
04	PATRON + Sika CEM 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/10/2020	02/11/2020	7	15.05	30.00	2	1.00	266.26	30515.54	177.89	171.54	6
05	PATRON + Sika CEM 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/10/2020	02/11/2020	7	15	30.00	2	1.00	300.57	30579.71	176.71	173.81	6
06	PATRON + Sika CEM 1%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	26/10/2020	02/11/2020	7	15	30.00	2	1.00	303.69	30957.27	176.71	175.24	6
<b>Observaciones:</b> Las pruebas se realizaron con almohadillas de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior. Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio solo realizó el ensayo a la compresión.														
<b>DISEÑO DE LA UNIDAD DE PRUEBA</b> MARCA: PISO MPOD (N° 8096 200X20) CAPACIDAD: 45 000 kg. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 11/139 (20/01/2020) LABORATORIO M STROUS (LA PISO MPOD)														

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Vicaria de los Angeles Agustín Díaz*  
 Ing. Vicaria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

*Yasayga Patricio*  
 Ing. Civil  
 R. CIP. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Telef.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
 NTP 339.035 MTC E 705**

---

**PROYECTO** : EFECTO DE LOS ADITIVOS SIKA CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ , QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020

**SOLICITANTE** : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS

**UBICACIÓN** : TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA DE EMISION** : 27 DE OCTUBRE DEL 2020

---

**DATOS DEL ENSAYO**

**MUESTRA** : PATRON + SIKA CEM 3%

**FECHA DE MUESTRA** : 26/10/2020

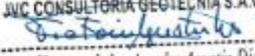
**SLUMP DE DISEÑO** : 3 - 4 pulgadas

---

ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)		
DESCRIPCIÓN	MEDIDA (cm)	MEDIDA (pulg)
SLUMP 01	11.2	4.41
SLUMP 02	10.8	4.25
SLUMP 03	10.7	4.21
PROMEDIO	10.90	4.29

---

**ASENTAMIENTO (SLUMP) = 4.29 pulg**

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

  
 Jonathan Y zasiga Patino  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. N° 195965



A GEOTECNIA



**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
NTP 339.035 MTC E 705**

PROYECTO : EFECTO DE LOS ADITIVOS SIKA CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f'c 210 Kg/cm2, QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020  
SOLICITANTE : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS  
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA DE EMISION : 27 DE OCTUBRE DEL 2020

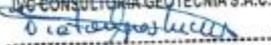
**DATOS DEL ENSAYO**

MUESTRA : PATRON + SIKA CEM 2%  
FECHA DE MUESTRA : 26/10/2020  
SLUMP DE DISEÑO : 3 - 4 pulgadas

**ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)**

DESCRIPCIÓN	MEDIDA (cm)	MEDIDA (pulg)
SLUMP 01	11	4.33
SLUMP 02	10.8	4.25
SLUMP 03	10.7	4.21
PROMEDIO	10.83	4.27

**ASENTAMIENTO (SLUMP) = 4.27 pulg**

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

  
Humberto Fariña Palao  
ING. CIVIL  
R. GIP. N° 195365



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**MÉTODO DE ENSAYO PARA LA MEDICIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND  
NTP 339.035 MTC E 705**

PROYECTO : EFECTO DE LOS ADITIVOS SIKI CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO  $f_c$  210 Kg/cm<sup>2</sup>, QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020  
SOLICITANTE : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS  
UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD  
FECHA DE EMISIÓN : 27 DE OCTUBRE DEL 2020

**DATOS DEL ENSAYO**

MUESTRA : PATRON + SIKI CEM 1%  
FECHA DE MUESTRA : 26/10/2020  
SLUMP DE DISEÑO : 3 - 4 pulgadas

**ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)**

DESCRIPCIÓN	MEDIDA (cm)	MEDIDA (pulg)
SLUMP 01	9.8	3.86
SLUMP 02	10.1	3.98
SLUMP 03	9.9	3.90
PROMEDIO	9.93	3.91

**ASENTAMIENTO (SLUMP) = 3.91 pulg**

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria de los Angeles Agustin Diaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

*Jonathan Yaciza Plata*  
ING. CIVIL  
R. GIP. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



**CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESION**  
NTP 339.083

---

PROYECTO : EFECTO DE LOS ADITIVOS SIKA CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO  $f_c$  210 Kg/cm<sup>2</sup>, QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020

SOLICITANTE : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS

UBICACIÓN : TRUJILLO - LA LIBERTAD

FECHA DE EMISION : 27 DE OCTUBRE DEL 2020

---

DATOS DEL ENSAYO

MUESTRA : PATRON + SIKA CEM 3%

FECHA DE MUESTRA : 26/10/2020

AIRE DE DISEÑO : 2%

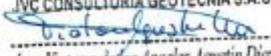
---

**ENSAYO EN LA OLLA WASHINGTON**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR
PRUEBA 01	%	2.20
PRUEBA 02	%	2.50
PRUEBA 03	%	2.40
PROMEDIO	%	2.37

---

**CONTENIDO DE AIRE = 2.4%**

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

  
Ing. CIVIL  
R. CIP. N° 195965



CONSULTORIA GEOTECNIA



**CONTENIDO DE AIRE EN EL CONCRETO FRESCO METODO DE PRESION  
 NTP 339.083**

**PROYECTO** : EFECTO DE LOS ADITIVOS SIKA CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c 210 Kg/cm<sup>2</sup>, QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020

**SOLICITANTE** : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS

**UBICACION** : TRUJILLO - LA LIBERTAD

**FECHA DE EMISION** : 27 DE OCTUBRE DEL 2020

**DATOS DEL ENSAYO**

**MUESTRA** : PATRON + SIKA CEM 2%

**FECHA DE MUESTRA** : 26/10/2020

**AIRE DE DISEÑO** : 2%

ENSAYO EN LA OLLA WASHINGTON		
DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR
PRUEBA 01	%	2.20
PRUEBA 02	%	1.80
PRUEBA 03	%	2.10
PROMEDIO	%	2.03

**CONTENIDO DE AIRE = 2.0%**

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria Agustín Díaz*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

*Yessica Patiño*  
 Yessica Patiño  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. N° 195965



CONSULTORIA GEOTECNIA



DISEÑO DE MEZCLAS METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI	
PROYECTO :	EFFECTO DE LOS ADITIVOS SIKÁ DEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f'c 210 Kg/cm <sup>2</sup> QUILIMLCA - LA LIBERTAD 2020
SOLICITANTE :	JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS
UBICACION :	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	13 DE OCTUBRE DE 2020

<b>8.- DISEÑO EN ESTADO SECO</b>										
Cemento	387.63 kg									
Agregado fino	874.27 kg									
Agregado grueso	600.25 kg									
Agua	215 L									
<b>9.- CORRECCION POR HUMEDAD DE LOS AGREGADOS</b>										
Agregado fino	892.371 kg									
Agregado grueso	832.395 kg									
<b>10.- APORTE DE AGUA A LA MEZCLA</b>										
Agregado fino	4.896 L									
Agregado grueso	13.204 L									
Agua en agregados	18.100 L									
<b>11.- AGUA EFECTIVA</b>										
Cantidad de agua	196.900 L									
<b>III) DOSIFICACION DE MEZCLA</b>										
<b>12.- DOSIFICACION EN PESO</b>		<b>EN PESO</b>								
Cemento	387.63 kg									
Agregado fino	892.37 kg									
Agregado grueso	632.40 kg									
Agua	196.90 L									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>CEMENTO</th> <th>ARENA</th> <th>PIEDRA</th> <th>AGUA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2.30</td> <td>2.15</td> <td>21.58</td> </tr> </tbody> </table>	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	1	2.30	2.15	21.58
CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA							
1	2.30	2.15	21.58							
<b>13.- DOSIFICACION EN VOLUMEN</b>		<b>POR PIE<sup>3</sup></b>								
Cemento	0.12 m <sup>3</sup>									
Agregado fino	0.579 m <sup>3</sup>									
Agregado grueso	0.540 m <sup>3</sup>									
Agua	0.197 m <sup>3</sup>									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>CEMENTO</th> <th>ARENA</th> <th>PIEDRA</th> <th>AGUA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>2.25</td> <td>2.10</td> <td>0.76</td> </tr> </tbody> </table>	CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA	1	2.25	2.10	0.76
CEMENTO	ARENA	PIEDRA	AGUA							
1	2.25	2.10	0.76							
<b>14.- RELACION A/C DE OBRA</b>		<b>0.51</b>								

Página 2 de 2

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

  
Jonathan Yzaspita Patiño  
ING. CIVIL  
R. C.I.P. N° 195865



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



DISEÑO DE MEZCLAS METODO DEL COMITÉ 211 DEL ACI	
PROYECTO :	EFFECTO DE LOS ADITIVOS SIKACEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> QUIMULCA - LA LIBERTAD 2020
SOLICITANTE :	JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA :	13 DE OCTUBRE DE 2020

**DATOS DE CANTERA**

CANTERA AGREGADO FINO :	RIO SHULGON
CANTERA AGREGADO GRUESO :	RIO SHULGON

RESISTENCIA DESEADA	Fc =	210	kg/cm <sup>2</sup>	E080 TABLA 5.3
RESISTENCIA DE CALCULO	for =	297	kg/cm <sup>2</sup>	
<b>II) INFORMACION DE MATERIALES</b>				
<b>A. AGREGADO GRUESO</b>				
01 - Peso Unitario compactado seco	1314.00	Kg/m <sup>3</sup>		
02 - Peso Unitario suelto seco	1542.00	Kg/m <sup>3</sup>		
03 - Peso específico de masa	2684.00	Kg/m <sup>3</sup>		
04 - Contenido de humedad	4.02	%		
05 - Contenido de absorción	2.57	%		
06 - Tamaño máximo nominal	3/4	pulg		
<b>B. AGREGADO FINO</b>				
07 - Peso Unitario compactado seco	1704.00	Kg/m <sup>3</sup>		
08 - Peso Unitario suelto seco	1540.00	Kg/m <sup>3</sup>		
09 - Peso específico de masa	2543.00	Kg/m <sup>3</sup>		
10 - Contenido de humedad	2.07	%		
11 - Contenido de absorción	1.51	%		
12 - módulo de finiza	2.91			
<b>C. CEMENTO</b>				
13 - Portland Tipo	I			
14 - Peso específico	3.15	Kg/m <sup>3</sup>		
15 - Peso volumetrico	1500	Kg/m <sup>3</sup>		
<b>D. AGUA</b>				
16 - Norma	Potable			
	NTP 339.008			
17 - peso específico	1000	Kg/m <sup>3</sup>		
<b>II) DISEÑO</b>				
<b>1. SLUMP</b>				
Asentamiento	3 a 4	pulgadas		
<b>2. CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO</b>				
Tamaño Máximo nominal	3/4	pulg		
Aire	2.0	%		
<b>3. CONTENIDO DE AGUA</b>				
cantidad de agua	215	litros		
<b>4. RELACION AGUA CEMENTO (Por Resistencia)</b>				
Resistencia de cálculo	297	kg/cm <sup>2</sup>		
Relacio A/C	0.555			
<b>5. CONTENIDO DE CEMENTO</b>				
Cantidad cemento	387.63	kg		
Factor cemento	9.12	bolsas		
<b>6. PEGO DE AGREGADO GRUESO</b>				
Módulo de finiza agregado fino	2.91			
Volumen de agregado grueso	0.61	m <sup>3</sup>		
Peso de agregado grueso	800.23	kg		
<b>7. VOLUMEN DE AGREGADO FINO</b>				
Cemento	0.123	m <sup>3</sup>		
Agua	0.215	m <sup>3</sup>		
Aire	0.020	m <sup>3</sup>		
Agregado grueso	0.298	m <sup>3</sup>		
Volumen de agregado fino	0.344	m <sup>3</sup>		
Peso de agregado fino	874.27	kg		



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Jonathan Vazquez Platino*  
Ing. Víctor Los Angeles Agustín Díaz  
GENERAL

*Jonathan Vazquez Platino*  
ING. CIVIL  
R. CIP. N° 195965

Página 1 de 2

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030

consultoriageotecniajvc@gmail.com



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO				
<b>PROYECTO</b>	EFECTO DE LOS ADITIVOS Sika CEM-ACELERANTE PE Y CEM-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO $f_c$ 210 Kg/cm <sup>2</sup> , QURUVILCA - LA LIBERTAD 2020			
<b>SOLICITANTE</b>	JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS			
<b>UBICACION</b>	TRUJILLO - LA LIBERTAD			
<b>FECHA</b>	12 DE OCTUBRE DE 2020			
<b>DATOS DEL ENSAYO</b>				
<b>MUESTRA</b>	GANTERA RIO SHULGON			
<b>MATERIAL</b>	PEDRA	<b>PROFUNDIDAD</b>	---- m	<b>COORDENADA UTM</b> : E: ---- N: ----
<b>PROGRESIVA</b>	----			
<b>PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO GRUESO (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)</b>				
			<b>Peso Molde</b>	5382.40 gr
			<b>Volumen Molde</b>	9500.645 cm <sup>3</sup>
<b>Muestra</b>	1	2	3	
Peso de molde + muestra (gr)	17852.50	17871.80	17898.40	
Peso de molde (gr)	5382.40	5382.40	5382.40	
Peso de la muestra (gr)	12480.10	12479.20	12506.00	
Volumen (cm <sup>3</sup> )	9500.65	9500.65	9500.65	
Peso unitario suelto (gr/cm <sup>3</sup> )	1.31	1.31	1.32	
<b>PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO GRUESO (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)</b>				
			<b>Peso Molde</b>	5382.40 gr
			<b>Volumen Molde</b>	9500.645 cm <sup>3</sup>
<b>Muestra</b>	1	2	3	
Peso de molde + muestra (gr)	19035.40	20105.70	20078.30	
Peso de molde (gr)	5382.40	5382.40	5382.40	
Peso de la muestra (gr)	14643.00	14713.30	14685.90	
Volumen (cm <sup>3</sup> )	9500.65	9500.65	9500.65	
Peso unitario compactado (gr/cm <sup>3</sup> )	1.53	1.55	1.55	
<b>PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO</b>				
<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>	1.31 gr/cm <sup>3</sup>	1314 Kg/m <sup>3</sup>		
<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b>	1.54 gr/cm <sup>3</sup>	1542 Kg/m <sup>3</sup>		

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

  
 Jonathan Casiga Pizarro  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. N° 195865



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615890 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



ENSAYOS DE AGREGADOS: CONTENIDO DE HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECIFICA				
PROYECTO :	EFECTO DE LOS ADITIVOS SIKACEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> QUIRUJILCA - LA LIBERTAD 2020			
SOLICITANTE :	JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS			
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD			
FECHA :	12 DE OCTUBRE DE 2020			
<b>DATOS DEL ENSAYO</b>				
NUESTRA :	CANTERA	RIO SHULGON		
MATERIAL :	PIEDRA	PROFUNDIDAD :	----- m	COORDENADA UTM : E: ----- N: -----
PROGRESIVA :	-----			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b> NTP 309.165				
TARA		1	2	3
Peso tara (gr)		115.80	117.80	
Peso tara + Material húmedo (gr)		3358.70	3268.40	
Peso tara + Material seco (gr)		3237.80	3142.70	
Peso del agua (gr)		121.10	125.70	
Peso de material seco (gr)		3121.80	3024.90	
Humedad %		3.88%	4.18%	
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESO</b> (NORMA MTC E-206, NTP 400.021: AASHTO T-85)				
Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Aire) (gr)		3645.90	3742.90	
Peso Mat.Sat. Sup. Seca (En Agua) (gr)		2467.10	2369.80	
Vol. de masa + vol de vacíos (gr)		1368.50	1373.40	
Peso material seco en estufa (105 °C) (gr)		3758.20	3654.80	
Vol de masa (gr)		1301.10	1285.30	
Pe bulk ( Base seca )		2.707	2.661	
Pe bulk ( Base saturada )		2.770	2.725	
Pe aparente ( Base Seca )		2.868	2.844	
Porcentaje de absorción		2.33%	2.41%	
<b>RESUMEN DE CARACTERISTICAS DEL MATERIAL</b>				
CONTENIDO DE HUMEDAD %		4.02%		
Pe bulk ( Base seca )		2.684		
Pe bulk ( Base saturada )		2.747		
Pe aparente ( Base Seca )		2.866		
Porcentaje de absorción		2.37%		

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
 GERENTE GENERAL

  
 Jonathan Yzaguirre Peña  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. N° 195985



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS							
NTP 400.012 / MTC E 204							
PROYECTO :	EFECTO DE LOS ADITIVOS SIKKA CEM-ACELERANTE FE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f'c 210 Kg/cm <sup>2</sup> , QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020						
SOLICITANTE :	JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS						
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD						
FECHA :	12 DE OCTUBRE DE 2020						
<b>DATOS DEL ENSAYO</b>							
MUESTRA :	CANTERA	RIO SHULGON					
MATERIAL :	PIEDRA	PROFUNDIDAD :	-----	m	COORDENADA UTM : E: ----- N: -----		
PROGRESIVA :	-----						
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso de Inicial seco: : 2341.80 gr
1 1/2"	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100 - 100	
1"	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00	95 - 100	TAMAÑO MAXIMO : 1"
3/4"	19.00	273.60	11.69	11.69	88.31	-	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL : 3/4"
1/2"	12.50	1113.60	47.55	59.25	40.75	25 - 60	
3/8"	9.50	532.60	22.78	82.00	18.00	0 - 10	HUSO 57 ASTM 33
Nº 4	4.75	408.70	17.45	99.45	0.55	0 - 0	
PCNDO	12.80	0.56	0.56	100.00	0.00		
Total		2341.80	100.0				

**CURVA GRANULOMÉTRICA**

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Oscar Augusto Díaz*  
 Ing. Víctor de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

*Juan Enrique Chiclayo Iglesias*  
 Juan Enrique Chiclayo Iglesias  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. N° 195965

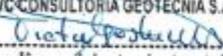


JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO					
<b>PROYECTO</b>	: EFECTO DE LOS ADITIVOS Sika CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f <sub>c</sub> 210 Kg/cm <sup>2</sup> , QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020				
<b>SOLICITANTE</b>	: JUAN ENRIQUE CHICLAYO KLESIAS				
<b>UBICACIÓN</b>	: TRUJILLO - LA LIBERTAD				
<b>FECHA</b>	: 13 DE OCTUBRE DE 2020				
<b>DATOS DEL ENSAYO</b>					
<b>MUESTRA</b>	: CANTERA RIO SHULCON				
<b>MATERIAL</b>	: ARENA	<b>PROFUNDIDAD</b>	: ---- m	<b>COORDENADA UTM</b>	E: ---- N: ----
<b>PROGRESIVA</b>	: ----				
<b>PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO</b> (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)					
			<b>Peso Molde</b>	: 2568.60 gr	
			<b>Volumen Molde</b>	: 2849.99 cm <sup>3</sup>	
<b>Muestra</b>	1	2	3		
Peso de molde + muestra (gr)	6925.80	6954.30	6946.50		
Peso de molde (gr)	2568.60	2568.60	2568.60		
Peso de la muestra (gr)	4368.20	4385.70	4379.90		
Volumen (cm <sup>3</sup> )	2849.99	2849.99	2849.99		
Peso unitario suelto (gr/cm <sup>3</sup> )	1.54	1.54	1.54		
<b>PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO</b> (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)					
			<b>Peso Molde</b>	: 2568.60 gr	
			<b>Volumen Molde</b>	: 2849.99 cm <sup>3</sup>	
<b>Muestra</b>	1	2	3		
Peso de molde + muestra (gr)	7412.70	7426.30	7433.40		
Peso de molde (gr)	2568.60	2568.60	2568.60		
Peso de la muestra (gr)	4844.10	4857.70	4864.80		
Volumen (cm <sup>3</sup> )	2849.99	2849.99	2849.99		
Peso unitario compactado (gr/cm <sup>3</sup> )	1.70	1.70	1.71		
<b>PESO UNITARIO AGREGADO FINO</b>					
<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>	1.54 gr/cm <sup>3</sup>	1540 Kg/m <sup>3</sup>			
<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b>	1.70 gr/cm <sup>3</sup>	1704 Kg/m <sup>3</sup>			

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

  
 Sebastian Yzasaga Patiño  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



ENSAYOS DE AGREGADOS HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECIFICA				
PROYECTO :	EFECTO DE LOS ADITIVOS Sika CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f'c 210 Kg/cm <sup>2</sup> QUIRLVILCA - LA LIBERTAD 2020			
SOLICITANTE :	JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS			
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD			
FECHA :	13 DE OCTUBRE DE 2020			
<b>DATOS DEL ENSAYO</b>				
MUESTRA :	CANTERA	RIO SHULLON		
MATERIAL :	ARENA	PROFUNDIDAD :	.... m	COORDENADA UTM : E: .... N: ....
PROGRESIVA :	....			
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b> NTP 308.185				
TARA		1	2	3
Peso tara (gr)		75.30	95.80	
Peso tara + Material húmedo (gr)		850.20	672.61	
Peso tara + Material seco (gr)		677.90	660.80	
Peso del agua (gr)		12.30	11.81	
Peso de material seco (gr)		601.60	565.20	
Humedad %		2.04%	2.09%	
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS</b> (NORMA MTC E-205, NTP 400.022; AASHTO T-84)				
Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)		500.00	500.00	
Peso Frasco + agua (gr)		667.21	667.10	
Peso Frasco + agua + A (gr)		1187.21	1187.10	
Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)		687.20	687.10	
Vol de masa + vol de vacío (gr)		194.51	192.79	
Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)		492.30	492.80	
Vol de masa (gr)		185.51	185.59	
Pe bulk ( Base seca )		2.530	2.556	
Pe bulk ( Base saturada )		2.569	2.593	
Pe aparente ( Base Seca )		2.834	2.855	
Porcentaje de absorción		1.56%	1.48%	
<b>RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL</b>				
CONTENIDO DE HUMEDAD %		2.07%		
Pe bulk ( Base seca )		2.543		
Pe bulk ( Base saturada )		2.681		
Pe aparente ( Base Seca )		2.646		
Porcentaje de absorción		1.51%		

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*Victoria de los Angeles Agustin Diaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz  
GERENTE GENERAL

*[Firma]*  
Ing. Civil  
R. CIP. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS							
NTP 400.012 / MTC E 204							
PROYECTO :	EFECTO DE LOS ADITIVOS Sika CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f'c 210 Kg/cm <sup>2</sup> , QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020						
SOLICITANTE :	JUAN ENRIQUE CHILAYO IGLESIAS						
UBICACIÓN :	TRUJILLO - LA LIBERTAD						
FECHA :	13 DE OCTUBRE DE 2020						
<b>DATOS DEL ENSAYO</b>							
MUESTRA :	CANTERA	RIO SHULGON					
MATERIAL :	ARENA	PROFUNDIDAD :	----	m	COORDENADA UTM : E: ---- N: ----		
PROGRESIVA :	----						
Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación NTP 400.037	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso de inicial seco 1164.70 gr
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso lavado seco --- gr
No#4	4.750	52.40	4.50	4.50	95.50	95 - 100	Peso Material que pasa #200 9.10 gr
8	2.360	147.80	12.69	17.19	82.81	80 - 100	
16	1.180	205.70	17.66	34.85	65.15	50 - 85	<b>TAMAÑO MÁXIMO :</b> 3/8"
30	0.600	281.60	24.16	59.03	40.97	25 - 50	<b>MÓDULO DE FINEZA :</b> 2.91
50	0.300	249.20	21.40	80.42	19.58	10 - 30	
100	0.150	171.60	14.73	95.16	4.84	2 - 10	
200	0.075	47.30	4.06	99.22	0.78		<b>Observación :</b>
FONDO		9.10	0.78	100.00	0.00		
Total		1164.70	100.0				

**CURVA GRANULOMÉTRICA**

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
 Ing. Victoria de los Angeles Aguirre Díaz  
 GERENTE GENERAL

Ing. Civil  
 R. C.I.P. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO AGREGADO FINO				
<b>PROYECTO</b> : EFECTO DE LOS ADITIVOS SKA CEM-ACELERANTE PE Y CEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f <sub>c</sub> 210 Kg/cm <sup>2</sup> , QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020				
<b>SOLICITANTE</b> : JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS				
<b>UBICACIÓN</b> : TRUJILLO - LA LIBERTAD				
<b>FECHA</b> : 08 DE OCTUBRE DE 2020				
<b>DATOS DEL ENSAYO</b>				
<b>MUESTRA</b> :	CANTERA HUAMACHICO			
<b>MATERIAL</b> :	ARENA	<b>PROFUNDIDAD</b> :	.... m	<b>COORDENADA UTM</b> : E: .... N: ....
<b>PROGRESIVA</b> :	....			
PESO UNITARIO SUELTO AGREGADO FINO (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)				
			<b>Peso Molde</b> :	2568.80 gr
			<b>Volumen Molde</b> :	2848.950 cm <sup>3</sup>
<b>Muestra</b>	1	2	3	
<b>Peso de molde + muestra</b> (gr)	6535.50	6552.20	6529.30	
<b>Peso de molde</b> (gr)	2568.80	2568.50	2568.60	
<b>Peso de la muestra</b> (gr)	3967.00	3983.60	3960.70	
<b>Volumen</b> (cm <sup>3</sup> )	2849.99	2849.99	2849.99	
<b>Peso unitario suelto</b> (gr/cm <sup>3</sup> )	1.39	1.40	1.39	
PESO UNITARIO COMPACTADO AGREGADO FINO (ASTM D 2216, MTC E 203, NTP 400.017)				
			<b>Peso Molde</b> :	2568.80 gr
			<b>Volumen Molde</b> :	2848.950 cm <sup>3</sup>
<b>Muestra</b>	1	2	3	
<b>Peso de molde + muestra</b> (gr)	7093.40	7088.20	7107.50	
<b>Peso de molde</b> (gr)	2568.80	2568.50	2568.80	
<b>Peso de la muestra</b> (gr)	4524.60	4519.70	4538.70	
<b>Volumen</b> (cm <sup>3</sup> )	2849.99	2849.99	2849.99	
<b>Peso unitario compactado</b> (gr/cm <sup>3</sup> )	1.59	1.59	1.59	
PESO UNITARIO AGREGADO FINO				
<b>PESO UNITARIO SUELTO</b>	1.39 gr/cm <sup>3</sup>	1393 Kg/m <sup>3</sup>		
<b>PESO UNITARIO COMPACTADO</b>	1.59 gr/cm <sup>3</sup>	1589 Kg/m <sup>3</sup>		

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
 Ing. Victorina de los Angeles Agostin Diaz  
 GERENTE GENERAL

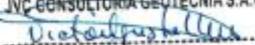
  
 Ing. Jonathan Vazquez Peltro  
 ING. CIVIL  
 R. CIP. N° 195985



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com



ENSAYOS DE AGREGADOS HUMEDAD Y GRAVEDAD ESPECIFICA				
<b>PROYECTO</b>	:	EFECTO DE LOS ADITIVOS SIKACEMACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO Fc 210 Kg/cm <sup>2</sup> . QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020		
<b>SOLICITANTE</b>	:	JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS		
<b>UBICACION</b>	:	TRUJILLO - LA LIBERTAD		
<b>FECHA</b>	:	08 DE OCTUBRE DE 2020		
<b>DATOS DEL ENSAYO</b>				
<b>MUESTRA</b>	:	CANTERA	HUAMACHUO	
<b>MATERIAL</b>	:	ARENA	PROFUNDIDAD :	----- m
			COORDENADA UTM :	E: ----- N: -----
<b>PROGRESIVA</b>	:	-----		
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b> NTP 339.185				
<b>TARA</b>		1	2	3
Peso tara (gr)		119.30	115.20	
Peso tara + Material húmedo (gr)		1470.70	1348.90	
Peso tara + Material seco (gr)		1469.90	1348.10	
Peso del agua (gr)		0.80	0.80	
Peso de material seco (gr)		1350.60	1232.90	
Humedad %		0.06%	0.06%	
<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADOS FINOS</b> (NORMA MTC E-205, NTP 400.022: AASHTO T-84)				
Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)		500.00	500.00	
Peso Frasco + agua (gr)		687.20	587.20	
Peso Frasco + agua + A (gr)		1167.20	1187.20	
Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)		995.20	995.30	
Vol de masa + vol de vacío (gr)		192.00	191.90	
Po. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)		491.80	491.70	
Vol de masa (gr)		183.80	183.80	
Pe bulk ( Base seca )		2.561	2.562	
Pe bulk ( Base saturada )		2.604	2.606	
Pe aparente ( Base Seca )		2.676	2.678	
Porcentaje de absorción		1.67%	1.68%	
<b>RESUMEN DE CARACTERISTICAS DEL MATERIAL</b>				
CONTENIDO DE HUMEDAD %		0.06%		
Pe bulk ( Base seca )		2.562		
Pe bulk ( Base saturada )		2.606		
Pe aparente ( Base Seca )		2.677		
Porcentaje de absorción		1.68%		

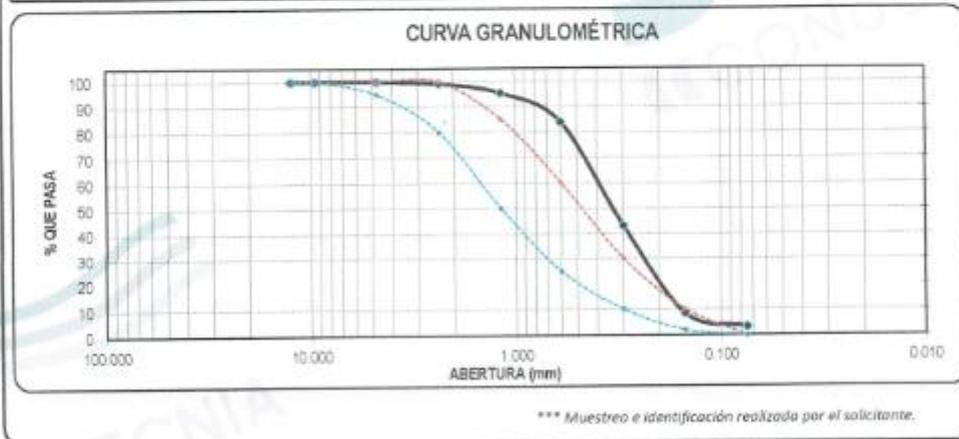
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
  
Ing. Victoria de los Angeles Aguirre Diaz  
GERENTE GENERAL

  
ING. CIVIL  
R. CIP. N° 195965



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS							
NTP 400.012 / MTC E 204							
PROYECTO :	EFECTO DE LOS ADITIVOS Sika CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO f'c 210 Kg/cm <sup>2</sup> . QUIRUVILCA - LA LIBERTAD 2020						
SOLICITANTE :	JUAN ENRIQUE CHICLAYO IGLESIAS						
UBICACION :	TRUJILLO - LA LIBERTAD						
FECHA :	08 DE OCTUBRE DE 2020						
<b>DATOS DEL ENSAYO</b>							
MUESTRA :	CANTERA HUAMACHUCO						
MATERIAL :	ARENA	PROFUNDIDAD :	-----	m	COORDENADA UTM :	E: ----- N: -----	
PROGRESIVA :	-----						
Tamices	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	Especificación NTP 400.037	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso de inicial seco: 1017.70 gr
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00	100	Peso lavado seco: --- gr
No4	4.750	0.90	0.08	0.08	99.94	95 - 100	Peso Material que pasa #200: 33.50 gr
8	2.360	8.10	0.80	0.85	99.15	80 - 100	
16	1.180	38.60	3.79	4.65	95.35	50 - 85	TAMAÑO MAXIMO : 3/8"
30	0.800	118.10	11.60	16.25	83.75	25 - 60	MODULO DE FINEZA : 1.70
50	0.300	413.90	40.67	56.92	43.08	10 - 30	
100	0.150	362.30	34.62	91.54	8.46	2 - 10	Observación :
200	0.075	62.80	5.17	96.71	3.29		
FONDO		33.50	3.29	100.00	0.00		
Total		1017.70	100.0				



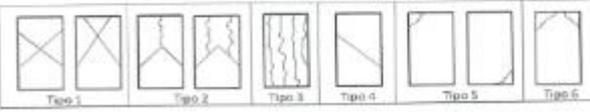
JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
*[Signature]*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 GERENTE GENERAL

*[Signature]*  
 Ing. Civil  
 R. CIP. N° 195965

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
 Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
 Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
 consultoriageotecniajvc@gmail.com





CERTIFICADO DE COMPRESIÓN NTP 339.034														
OBRA		EFECTO DE LOS ADITIVOS Sika CEM-ACELERANTE PE Y CHEMA-3 EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO f <sub>c</sub> 210 Kg/cm <sup>2</sup> . QUIRUWILCA - LA LIBERTAD 2020												
SOLICITANTE		JUAN ENRIQUE CHICLAYO OLESIAS												
UBICACIÓN		TRUJILLO - LA LIBERTAD												
EMISIÓN DE INFORME		21 DE NOVIEMBRE DEL 2020												
ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO														
CUBO DE MORTERO		Resist. diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Rotura		Edad (días)	Diámetro cm	Longitud cm	Relación L/D	Factor de corrección	Carga		Sección cm <sup>2</sup>	Resistencia f <sub>c</sub> Kg/cm <sup>2</sup>	Tipo de tala
N°	Elemento		Elaboración	Rotura						KN	Kgs.			
01	PATRON + CHEMA-3 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	08/11/2020	14	15	30.00	2	1.00	345.47	36227.56	176.71	189.35	5
02	PATRON + CHEMA-3 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	08/11/2020	14	15	30.05	2	1.00	348.75	36552.04	176.71	201.24	5
03	PATRON + CHEMA-3 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	08/11/2020	14	15	30.00	2	1.00	350.37	35727.23	176.71	202.17	5
04	PATRON + CHEMA-3 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	23/11/2020	28	15	30.00	2	1.00	380.08	39674.49	176.71	224.51	6
05	PATRON + CHEMA-3 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	23/11/2020	28	15	30.00	2	1.00	380.88	38938.33	176.71	219.76	5
06	PATRON + CHEMA-3 2%	210 Kg/cm <sup>2</sup>	25/10/2020	23/11/2020	28	15	30.00	2	1.00	382.50	39003.53	176.71	220.71	5
Observaciones:		Las pruebas se realizaron con el método de neopreno (Dureza Shore A = 60) en la parte superior e inferior. Las Probetas de concreto fueron elaboradas por el solicitante, el Laboratorio sólo realizó el ensayo a la compresión.												
DATOS DE MARCA DE ROTURA														
MARCA: PIS EQUIPOS. N° SERIE: 2000021														
CAPACIDAD: 100.000 kg														
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: 1178/20 (29-09-2019)														
LABORATORIO METROLOGIA PIS EQUIPOS														

JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.

*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
GERENTE GENERAL

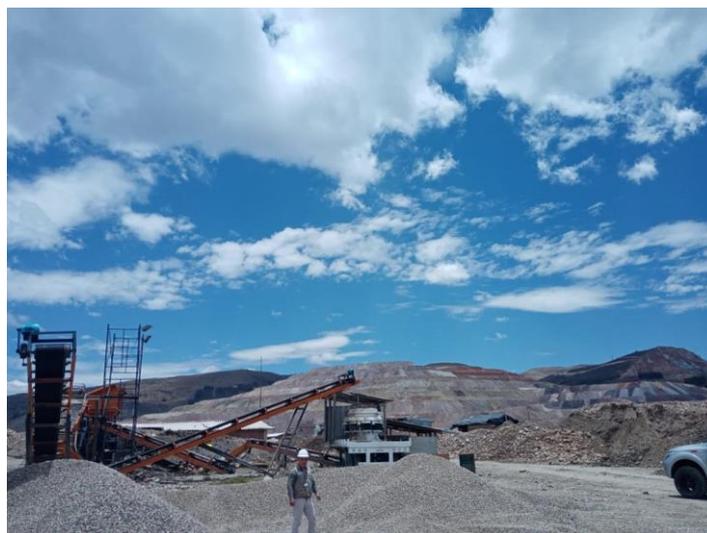
*Jonathan Yzaga Patiño*  
Jonathan Yzaga Patiño  
ING. CIVIL  
R. CIP. N° 195065



JVC CONSULTORIA GEOTECNIA S.A.C.  
Jr. Los Diamantes 365 Dpto. 101 Urb. Santa Inés - Trujillo  
Teléf.: 044 - 615690 - Cel.: 971492979 / 973994030  
consultoriageotecniajvc@gmail.com

### III. PANEL FOTOGRAFICO

#### VISITA CANTERA – EL GUADO



## TRABAJOS EN LABORATORIO CON AGREGADOS







**TRABAJOS EN LABORATORIO CON CONCRETO  
ENSAYOS DE LOS AGREGADOS**







