



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación del efecto retardante del aditivo sika retarder pe y el azúcar blanca, en elemento columna para un concreto $f'c=210$ kg/cm², en Lima 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Mego Delgado, Juan Carlos (ORCID: 0000-0001-5869-5579)

ASESOR:

Dr. Córdova Salcedo, Felimón (ORCID: 0000-0003-0338-5156)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

Lima-Perú

2019

Dedicatoria

Este logro obtenido lo dedico en primer lugar a Dios, por darme la vida, salud y muchas cosas más y en segundo lugar a mi madre Dionila Delgado, por ser el pilar en mi vida, porque ella siempre estuvo conmigo apoyándome económicamente y moralmente para ser un gran profesional y como no agradecer a toda mi familia que siempre estuvieron ahí conmigo apoyándome a en los momento malos y buenos en mi vida.


Agradecimiento

Agradecer a mi madre porque siempre me apoyo para seguir adelante en mi vida, en las etapas de primaria, secundaria y universidad, porque gracias a ella ahora soy un gran profesional.

Agradecer a mis abuelitos por darme también una enseñanza como dicen a la antigua pero buena enseñanza en mi vida y como no agradecer a mis hermanos que siempre estuvieron ahí conmigo en todo momento.

Por ultimo agradecer a la universidad cesar vallejo por ser mi casa de estudios donde me forme académicamente y también a los ingenieros que me brindaron sus enseñanzas para ser un gran profesional.

Página de jurados

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a)

Mego Delgado, Juan Carlos

(Apellidos, Nombres)

Cuyo título es:

„ Evaluación del efecto retardante del aditivo sika retarder pe y el azúcar blanca, en elemento columna para un concreto $f_c = 210 kg/cm^2$, en Lima 2019.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante otorgándole el calificativo de:

14 (número) *CATORCE* (letras).

Lugar y fecha *Lima; 18 Julio 2019.*

PRESIDENTE

Dr. Tello Malpartida Omart
(Grado Apellidos, Nombre)

SECRETARIO

Jno. Benites Zuñiga Jose
(Grado Apellidos, Nombre)

VOCAL

Dr. Cordova Salcedo Felimon
(Grado Apellidos, Nombre)

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

Declaración de autenticidad

Yo, Juan Carlos Mego Delgado, estudiante de la facultad de Ingeniería en la escuela profesional de ingeniería civil de la Universidad Cesar Vallejo, identificado con DNI: 47927924.

Declaro bajo juramento que:

1. Que soy autor del trabajo de investigación titulada “Evaluación del efecto retardante del aditivo sika retarder pe y el azúcar blanca, en elemento columna para un concreto $f'c=210$ kg/cm², en Lima 2019”, la misma que presento para optar el título de ingeniero civil.
2. que este trabajo de investigación no ha sido plagio, toda la información recopilada de libros, revistas, artículos y de otros medios más, se respetó el derecho de cada autor con sus respectivas citas de acuerdo a las norma ISO-690 y norma de la Universidad Cesar vallejo.
3. De acuerdo a lo expuesto me responsabilizo ante cualquier problema que exista en esta investigación que pueda derivarse mediante auditoria, originalidad tanto de la información recopilada.



Juan Carlos Mego Delgado
DNI: 47927924

RESUMEN

En la tesis “Evaluación del efecto retardante con aditivo sika retarder pe y la azúcar blanca en elemento columna para un $f'c=210$ kg/cm² en Lima 2019” tuvo como objetivo fundamental determinar la influencia del aditivo sika retarder pe y la azúcar blanca como efecto para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna y como objetivos específicos fue determinar el tiempo de fraguado, el asentamiento y su resistencia de cada aditivo por separado.

La presente tesis el nivel y diseño de investigación es explicativa– experimental, a través esta metodología se pueda contribuir en el conocimiento en la hora de realizar la comparación de cada aditivo en el momento de la elaborar el concreto dosificando sika retarder pe en dosis de 0.20% y 0.60 % y azúcar blanca en dosis de 0.075%; 0.15% y 0.25 %, estos porcentajes con respecto al peso del cemento.

Para la resistencia a compresión del concreto con aditivo sika retarder pe y la azúcar blanca se realizaron a edades de 8, 14 y 28 días, donde en dosificación de 0.60% de aditivo sika retarder pe fue la resistencia más alta que las demás dosificaciones obteniendo una resistencia de 383.80 kg/cm² y la dosificación mejor para el concreto adicionado azúcar blanca fue la dosis mínima de 0.075% obteniendo una resistencia de 345.37 kg/cm².

Para el ensayo de asentamiento del concreto adicionado aditivo sika retarder pe y la azúcar blanca, la mejor fluidez lo obtuvo el aditivo sika retarder pe con dosis de 0.60% con un asentamiento de 8 1/2 pulgadas mediante el cono de abrams y por otro lado empleado azúcar blanca para el concreto la mejor dosis fue 0.25% con un asentamiento de concreto de 6 1/4 pulgadas.

El tiempo de fraguado para el concreto se obtuvo los datos utilizando el equipo de nombre PENETROMENTRO, que este equipo mide la resistencia a la penetración, donde finalmente la azúcar blanca obtuvo un tiempo fraguado muy largo de 18 horas aproximadamente en dosis de 0.25% siendo la dosis con mayor tiempo de fraguado.

PALABRAS CLAVES: aditivo retardante, concreto $f'c=210$ kg/cm², azúcar blanca, sika retarder pe.

ABSTRAC

In the thesis "Evaluation of the retarding effect with sika retardant additive in the white column in the column element for a $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ in Lima 2019" has as its fundamental objective to determine the influence of the additive sika retarder in the black and white as a retarding effect for a concrete 210 kg / cm^2 in column element and as specific objectives to determine the setting time, the settlement and the strength of each additive separately.

The present thesis is the level and design of the research is explanatory - experimental, through this way of being able to help in the knowledge when making the comparison of each additive at the time of the preparation of the concrete dosing sika retarder pe in doses of 0.20% and 0.60% and white sugar in doses of 0.075%; 0.15% and 0.25% these percentages with respect to the weight of the cement.

For the compressive strength of concrete with sika retarder pe additive and white sugar were made at ages of 8, 14 and 28 days, where in dosage of 0.60% Sika retarder additive pe was higher resistance than the other dosages obtaining a resistance of 383.80 kg / cm^2 and the best dosage for the added concrete white sugar was the minimum dose of 0.075% obtaining a resistance of 345.37 kg / cm^2 .

For the test of settlement of additive concrete sika retarder pe and white sugar, the best fluidity was obtained by the additive sika retarder pe with a dose of 0.60% with a settlement of 8 1/2 inches by the cone of abrams and on the other hand White sugar used for concrete the best dose was 0.25% with a concrete settlement of 6 1/4 inche

The setting time for the concrete was obtained using the equipment named PENETROMENTRO, which this equipment measures the resistance to penetration, where finally the white sugar obtained a very long set time of approximately 18 hours in doses of 0.25% being the dose with longer setting time.

KEY WORDS: additive retard, concrete $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$, white sugar, sika retarder pe.

ÍNDICE

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO.....	II
PÁGINA DE JURADOS.....	III
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRAC.....	VI
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODOS.....	31
2.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION	32
2.2. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	33
2.3. POBLACIÓN. MUESTRA Y MUESTREO	35
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.....	36
2.5. PROCEDIMIENTO.....	37
2.6. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	37
2.7. ASPECTOS ÉTICOS	38
III. RESULTADOS	39
IV. DISCUSION	89
V. CONCLUSIÓN	91
VI. RECOMENDACIONES.....	94
REFERENCIAS	95
ANEXOS	103

I. INTRODUCCIÓN

REALIDAD PROBLEMÁTICA

Claramente a emergido el concreto como el material principal en la construcción de obras civiles a nivel mundial, es por ello que ha surgido en los últimos años muchos avances tecnológicos para el concreto, con el objetivo de mejorar sus características físicas y a la vez en el proceso de construcción tengan la confiabilidad de llegar a lo establecido en los diferentes diseños que tenga el concreto en la hora de su uso.

Estos adelantos tecnológicos se han preocupado en buscar mejoras de desempeño para el concreto, esto hizo que la tecnología busque materiales que al adicionar al concreto obtenga nuevas y mejores características ya sea en su resistencia, durabilidad y trabajabilidad y la vez poder reducir la contaminación propia del cemento; estos materiales alternativos al cemento se le denomina con el nombre de aditivos.

En los años anteriores se va consolidando al adicionar aditivo a un concreto convencional como una tecnología del concreto moderno, que éste concreto moderno en las grandes empresas a nivel internacional lo están empleando en sus construcciones de obras civiles con la finalidad de minimizar riesgos en la hora de controlar el diseño de mezclas del concreto original y la vez reducir muchas cangrejas en la hora del desencofrado del concreto.

En el Perú la costa, sierra y selva, los diseños y procesos constructivos del concreto son diferentes, ya sea en obras civiles como: puentes, pavimentaciones, edificaciones, saneamientos y otros; que muchas veces es necesario utilizar aditivos, cada aditivo tiene diferentes funciones para el concreto, que se emplean mucho en nuestro país, por tener una variedad de climas a nivel nacional, por ejemplo ya sea aditivos acelerantes para climas fríos, otras ocasiones se necesitara aditivos retardantes en climas cálidos o para transportar concreto y en otros casos en obras de gran magnitud que se utilizaran en los elementos prefabricados, pretensados o pos tensados, y que a la vez al considerar estos aditivos en el Perú está dentro de la tecnología para el concreto moderno.

En nuestro país, especialmente en el Departamento CAJAMARCA-Provincia de JAEN no es común el uso de aditivos retardantes de fragua por la suposición de su costo que

es alto no acredita su utilización para el concreto de forma frecuente, por desconocimiento sobre su uso y potencialidades, son muy pocos los profesionales que los emplea e investiga para mejorar las propiedades del concreto.

Los aditivos retardantes en esta ciudad su costo son muy elevados, esto debe ser por ser un mercado pequeño, que muchos profesionales al no utilizar el aditivo retardante en la hora de elaborar el concreto, tienen muchas dificultades y consecuencias en la hora de controlar las propiedades del concreto, ya sea su trabajabilidad o en el endurecimiento rápido que esto traería una consecuencia en la hora de vaciado.

Por ello esta investigación de comparar el concreto adicionando aditivos retardantes del sika retarder pe que es un aditivo muy comerciable en el Perú por su alta gama de confiabilidad en retardar el fraguado que se utiliza frecuentemente en climas cálidos; con el azúcar blanca que en dosificaciones mínimas retardan el fraguado, que este producto está en todos los lugares a nivel nacional a diferencia del aditivo sika retarder pe, que este último no lo puedes encontrar en cualquier lugar además su precio es mucho mayor al de la azúcar blanca; en esta investigación tendrá como finalidad de evaluar los efectos retardantes de cada aditivo mencionado y a la vez comparar entre ellos su periodo de fraguado, asentamiento del concreto, resistencia a la compresión y desigualdad de costos para elaborar el concreto, empleando dosificaciones mínima y máxima de un aditivo retardante comercial por la empresa sika y un nuevo aditivo que viene hacer el azúcar.

Esta investigación de la Evaluación del efecto retardante con aditivo sika retarder pe y la azúcar blanca en elemento columna para un $f'c=210$ kg/cm² en Lima 2019, se realizara todos los estudios y ensayos en la ciudad de Lima, pero los materiales que serán evaluados y utilizados para dichos ensayos, se traerá de la ciudad de Jaén para así poder determinar todo lo establecido en nuestros objetivos, que uno de ellos es establecer el costo real que pueda estimar para la elaboración del concreto adicionado sika retarder pe y el azúcar en dicha ciudad de Jaén.

TRABAJOS PREVIOS

Antecedentes nacionales

Aponte (2017), elaboro la tesis “influencia de un aditivo retardante de fragua en el comportamiento mecánico de concreto $f'c=250\text{kg/cm}^2$ en la provincia de Jaén”, en la Universidad Nacional de Cajamarca; nos dice. Que su investigación tuvo como finalidad establecer la influencia del aditivo Z RETAR en comportamientos físicos y en la resistencia a la compresión a diferentes edades para un $f'c=250\text{kg/cm}^2$, y a su vez determinar el estudio de propiedades físico y mecánico del agregado; la influencia del aditivo Z RETAR en el tiempo de fraguado ,en la temperatura del concreto, peso unitario en el estado fresco y endurecido, en comparación con el concreto patrón, comparar los resultados de los ensayos de la resistencia a la compresión, del concreto patrón y con aditivo Z RETAR; **Concluyo que:** A) Se visualizó que el asentamiento con aditivo Z RETAR es de 9.86 cm, mientras del concreto patrón fue de 8.64 cm, representando un incremento porcentual en relación al concreto patrón de 14.29%, deduciéndose entonces que a superiores porcentajes de adición del aditivo Z RETAR que la utiliza en esta investigación, el incremento de asentamiento será aún mayor. B) Los tiempos de fraguado del concreto sin aditivo para el inicio del fraguado es de 3.00 horas, el fraguado final desde iniciado la ejecución del concreto es de 6.60 horas, mientras para el concreto con aditivo Z RETAR para el fraguado inicial es de 4.10 horas y para el fraguado final desde iniciado la realización del concreto es de 8.30 horas. Lo cual tiene un incremento porcentual para el fraguado inicial en relación al concreto patrón de 36.67%, concluyendo así que la integración del aditivo Z RETAR en la mezcla incrementa el tiempo de fraguado inicial. C) La utilización del aditivo Z RETAR no posee efecto importante en la temperatura del concreto, en el peso unitario al estado fresco y endurecido frente al concreto patrón. D) Se aprecia que la resistencia del concreto a compresión con aditivo Z RETAR a los 7 días decrece porcentualmente en 6.05% en relación al concreto patrón, a los 14 días el porcentaje disminuye la diferencia a 3.71% respecto al concreto patrón y a los 28 días incrementa la alteración porcentual en 4.85% en relación al concreto patrón. Se puede decir, que la adición del aditivo Z RETAR influye en la resistencia a la compresión del concreto por medio del tiempo, aumentando la resistencia a los 28 días de ensayo.

Ponce (2016), elaboro la tesis “estudio comparativo del efecto de aditivos Chema y sika aceleradores de fragua en la ciudad del cusco en concretos expuestos a climas alto

andinos”: nos dice que su tesis de investigación tiene como finalidad primordial establecer las propiedades de los aditivos aceleradores de fragua de marca Chema y Sika en concretos de climas alto andino, determinado el periodo de fragua, resistencia a la compresión y desigualdades de costos del concreto, usando dosificaciones mínimas, medias y máximas de aditivo acelerante sugerido por cada fabricante; **Concluyo que:** utilizando proporciones mínimas del sika 3 resulta ser beneficioso en el punto que aumenta el tiempo de fraguado de 27 mm en 4 horas, su resistencia a los 14 días llega a 211.74 kg/cm² y el costo de elaboración del concreto aumenta a s/. 393.38 y por otro lado también resulta beneficioso utilizar en dosificaciones mínimas el aditivo sika 5 por su aumento de tiempo a las 4 horas tiene una penetración de 1 mm, que obtuvo una resistencia a los 14 días de 235.21 kg/cm² y en la elaboración del concreto asciende a s/. 312.12 entonces estos tipos de aditivos utilizando proporciones adecuadas si cumplen con la resistencia de diseño $F'C = 210$ kg/cm². Y también se demostró que el otro tipo de marca de aditivo Chema 5 en proporciones mínimas es beneficioso para aumentar el tiempo de fraguado de 27 mm en 4 horas, y llega a los 14 días con una resistencia de 223.41 kg/cm² y el costo del concreto es de s/. 423.35 y por otro lado también resulta utilizar el aditivo Chema estruc que también aumenta el tiempo de fraguado de 1 mm en 4 horas, a los 14 días llega a una resistencia de 245 kg/cm² y la elaboración de concreto por 1 m³ el costo es s/. 313.17 que este tipos de aditivo también cumplen el parámetro de la resistencia de diseño de $F'C = 210$ kg/cm².

Corrales y Farfán (2015), elaboro la tesis “análisis comparativo para el diseño de concreto con resistencia acelerada con agregado grueso de $\frac{3}{4}$ ” y 1”, utilizando aditivos de las marcas sika, euco, chema y zeta, en la región Arequipa”, en la Universidad Católica de Santa María; nos dice: que tuvo **como finalidad** de diseñar un concreto con resistencia acelerada, a partir de una muestra convencional de concreto con incorporación de aditivos, utilizando agregados de $\frac{3}{4}$ “ y 1” y además comparar los aditivos Sika, Euco, Chema y Zeta, en el tiempo de fraguado y asentamiento; **concluyo que** : para el tiempo de fraguado para un concreto diseñado por el método del ACI para un $f'c = 210$ kg/cm², obtuvo los siguientes resultados que el aditivo SIKA RAPID 1 tuvo su tiempo inicial de fraguado de 4:51 hr y su tiempo final de fraguado de 7:49 hr, por otro lado el aditivo ACCELGUARD 90, obtuvo un tiempo inicial de fraguado de 5:15 hr y su tiempo final de fraguado de 7:53 hr; aditivo CHEMA ESTRUC, obtuvo un tiempo inicial de fraguado de 5:13 hr y su tiempo final de fraguado de 7:22 hr y por ultimo el aditivo Z FRAGUA #5, obtuvo un tiempo inicial de

fraguado de 5:13 hr y su tiempo final de fraguado de 7:56 hr , para el ensayo de asentamiento del concreto todos fueron diseñados para obtener un slump de 3” a 4”.

Huarcaya (2014), elaboro la tesis “comportamiento del asentamiento en el concreto usando aditivo polifuncional sikament 290n y aditivo súper plastificante de alto desempeño sika viscoflow 20e”, en la Universidad Ricardo Palma; nos dice lo siguiente. Que tuvo como finalidad evaluar y analizar al concreto el comportamiento de asentamiento (slump) adicionando aditivos (superplastificante y plastificante) en diferentes dosificaciones de 0,5 % - 1,0 % - 1,5 % para lograr de encontrar un concreto más trabajable, fluido durante más tiempo y la ves mediante ensayos poder comparar estos dos aditivos; **Concluyo que:** Para obtener un concreto con alta trabajabilidad utilizando aditivos plastificantes y superplastificantes debemos dosificar cuidadosamente y la ves hacer un buen control de calidad para el concreto y por otro lado determino que cuando se utiliza dosificaciones de 1.5 % para la resistencia del concreto el mejor es el aditivo Viscoflow 20E que llego alcanzar una resistencia a los 28 días de 427 kg/cm² en cambio Sikament 290N llego alcanzar una resistencia a los 28 dias de 279 kg/cm² y para mantener mejor trabajabilidad por mayor tiempo el aditivo Sikament 290E en dosis de 1 % fue mejor que el aditivo Viscoflow 20E y finalmente utilizando dosificaciones de 0.5%, 1%, 1.5% para el tiempo de fraguado el Sikacemt 290E fue mejor que el Viscoflow 20E porque tardo más tiempo para el fraguado.

Ascue (2012), elaboro la tesis “determinación de porcentajes e influencia de aditivos no convencionales: sacarosa tipo rubia y anilina en el proceso de fraguado y resistencia del concreto”, en la Universidad Andina del Cusco; nos dice que tuvo como finalidad de analizar la influencia que tendrá el uso dosificado de manera individual de SACAROSA TIPO RUBIA y anilina como aditivos no convencionales durante su proceso de fragua (acelerantes y retardantes) y resistencia del concreto a comprensión con dosificaciones óptimas para su uso; **concluyo que:** es recomendable adicional ANILINA en dosificaciones de 20% al 25% por que aumenta la resistencia del concreto en un 37.70% al 44.07% en comparación al concreto convencional y para la utilización de la SACAROSA TIPO RUBIA recomendable máximo 4% de dosificación que esta dosificación aumenta la resistencia y cumple con el parámetro de diseño de concreto y por otro lado para el tiempo de fraguado la utilización de 4% de dosificación de la SACAROSA, este tiende acelerar el fraguado a partir de los 30 minutos iniciales, logrando a tener una penetración de 0.43 cm a diferencia del concreto convencional de 3.83 cm.

Antecedentes internacionales

Según **Alvares (2017)**, elaboro la tesis “azúcar como aditivo retardante y modificador de resistencia para mezclas de concreto”, en la Universidad de San Carlos de Guatemala, nos dice: que su proyecto de investigación tiene por objetivos el análisis del uso de azúcar como aditivo en mezclas de concreto, con el objetivo de saber si la utilización del azúcar influye como efecto beneficioso o nocivo en el concreto a la resistencia a la compresión, llevando a cabo diferentes ensayos a compresión, ensayos a la carbonatación. Para realizar esta investigación, usaron 2 tipos de azúcares: morena y blanca, los cuales se adicionaron en dosis de 0.03% hasta 0.15% con respecto al peso del cemento por cada cantidad y tipo de azúcar; la elaboración del concreto adicionado azúcar se comparan con una mezcla patrón la cual no lleva azúcar; para el concreto fresco se realizaron diferentes ensayos como son: tiempo de fraguado, resistencia a compresión y carbonatación; **Concluyo que:** Los resultados que se consiguieron detallan que la utilización de azúcar más allá del tipo, incrementa: el tiempo de fraguado, la resistencia a compresión y el contenido de aire, notablemente proporcional a la cantidad utilizada, todo lo mencionado con cantidades o dosificaciones controladas, la utilización de azúcar crea un problema que se debe tomar en consideración como enorme incremento del tiempo de fraguado. Todos estos resultados favorables detallan que se debe utilizar azúcar como un aditivo para mezclas de concreto.

Campoverde y Muños (2015), elaboro la tesis “estudio experimental del uso de diferentes aditivos como plastificantes reductores de agua en la elaboración de hormigón y su influencia en la propiedad de resistencia a la compresión”, en la Universidad de Cuenca en Ecuador; nos dice: tuvo como finalidad, estudiar, experimentar y evaluar, como el uso de los diferentes aditivos comerciales de tipo plastificante y reductor de agua influye y modifican las características de los concretos diseñados para una resistencia de 300kg/cm² y 210kg/cm², después de su fraguado reduciendo la cantidad de cemento y agua. **Concluyo que:** utilizando aditivo para reducir agua si conservan la trabajabilidad del concreto de resistencia 300kg/cm²; es por ello que utilizando SIKA 100 N permite reducir agua en un parámetro o rango de 10% hasta 28%, en cambio utilizando FLUDEX ROAD reduce agua en un rango de 25% hasta 34% y por último el ADITEK SF 106 se obtuvo un buen desempeño en reducir agua en un rango de 17% hasta 43% y para el otro diseño de resistencia 210 kg/cm², utilizando SIKA 100 N reduce agua en un rango de 14% hasta 28%, en cambio el FLUDEX ROAD reduce en un rango de 23% hasta 37% por último el

ADITEC SF 106 reduce el agua en un rango de 20% hasta 42% y con respecto para la resistencia del concreto $f'_c=300\text{kg/cm}^2$ utilizando aditivo SIKA 100 N en dosificaciones máximas alcanzo 390.5 Kg/cm^2 a los 28 días equivalente a 130.19% con respecto a la mezcla del concreto convencional , donde su resistencia mejora en un 21.99% y utilizando aditivo en dosificaciones máximas FLUDEX ROAD obtiene incremento significativo de 3.25% en su resistencia y finalmente el aditivo ADITEC SF 106 aumenta su resistencia en un 18.85% respecto al concreto convencional y con respecto Para el concreto $f'_c= 210\text{kg/cm}^2$ el mejor aditivo para este diseño fue SIKA 100 N con un aumento de resistencia de 40.02 % con respecto al concreto convencional.

Castellón y de la Ossa (2013), elaboro la tesis “estudio comparativo de la resistencia a la comprensión de los concretos elaborados con el cementos con cementos tipo I y tipo III, modificados con aditivos acelerantes y retardantes”, en la Universidad de Cartagena, nos dice que su proyecto de investigación se llevó acabo con el fin de comparar la resistencia del concreto a comprensión fabricados con tipo I y tipo III de cementos, permitiendo determinar su comportamiento al modificarlos con aditivos acelerantes y retardantes, para lograr una mezcla de concreto de 4000 psi; **Concluyo que:** a) utilizando el cemento tipo I en la mezcla sin o con aditivos hace que decrezca la resistencia a comprensión, esto ha podido ser que el diseño de la relación agua – cemento no fue óptima y por otro lado la mezcla utilizando cemento tipo III para elaborar el concreto, con o sin aditivos hace que aumente la resistencia a comprensión, esto ha podido ser que cemento Tipo III tiene partículas que detienen mejor el agua al tener mejor área de hidratación, los periodos de fraguado son inferiores, lo cual interpreta un aumento en la resistencia del concreto a comprensión en tiempos iniciales.

Mejía y Paz (2013), elaboro la tesis “comportamiento de un concreto de resistencia 210 kg/cm^2 utilizando aditivo Sika Rapid 1 como acelerador de fragua”, en la Universidad Rafael Urdaneta en la ciudad de Maracaibo estado Zulia de Venezuela; nos dice que tuvo **como finalidad** analizar el comportamiento de un concreto premezclado de resistencia a la comprensión de 210 kg/cm^2 utilizando SIKA RAPID 1 como acelerador de fraguado ; **concluyo que:** utilizando aditivo SIKA RAPID 1 aumenta la resistencia del concreto, en 7 días alcanzo una resistencia de 167 kg/cm^2 que es el 80% con respecto a la resistencia del diseño, a diferencia del concreto convencional alcanzo una resistencia a los 7 días de 126.23 kg/cm^2 equivalente de 60% del concreto de diseño y a los 28 días el SIKA RAPID 1 alcanza

una resistencia de 234.89kg/cm² siendo un equivalente de 111.85% de la resistencia del concreto de diseño a diferencia del concreto convencional a los 28 días llego a una resistencia de 212.89 kg/cm² equivalente al 100% de la resistencia de diseño y por otro lado determinado el asentamiento, el concreto convencional arrojo un asentamiento de 5 pulgadas a diferencia del concreto utilizando aditivo acelerador de fragua obtuvo 4 pulgadas.

TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

Azúcar en el concreto

Según Love (2016) define que:

Al adicionar un porcentaje de azúcar entre el 0.03 % a 0.075% del peso del cemento, retardaría el fraguado del concreto, pero si esta dosificación aumenta a 0.20 % se acelera el fraguado y si elevas más la dosificación a 1.25 % ocasionaría un problema directamente en la perdida de resistencia del concreto. (p.12)

El azúcar al incorporar en dosificaciones recomendadas en la mezcla del concreto cumple como un aditivo retardante y acelerante en el tiempo de fragua.

Azúcar blanca

Se le denomina además como azúcar común, este tipo de azúcar es más pura a comparación de otros tipos de azucares, contiene un nivel elevado de sacarosa de 99.5 %.



Figura 1: Azúcar blanca
Fuente: (Google/Imágenes)

Azúcares reductores

Según Alvares (2017) define que:

“Entre las propiedades que debe existir en una azúcar para reducir sales cúpricas son; la glucosa, lactosa, fructosa y maltosa, que estos presentan en su estructura un carbono libre” (p.8)

Según Martínez (2001) define que:

“Que el azúcar tiene la función de dar fluidez a la mezcla y durabilidad al concreto por ende quiere decir que se reducirá el agua para la mezcla que el agua está relacionado a la permeabilidad del concreto y esto a la vez influye en la durabilidad”. (p.25)

Según Cotrina (2017) menciona que:

“Que la sacarosa tiene la función de controlar la existencia de juntas frías en el concreto y que también garantiza el efector retardador de fragua en la hora de vaciado de concreto”. (p.14)

Sika retarder pe



Figura 2: Sika Retarder PE

Fuente: Sika Retarder PE

Descripción del sika retarder pe

Sika Retarder pe es un aditivo retardante de fragua que permite mantener la trabajabilidad del concreto en el tiempo, exento de cloruros.

Propiedades del sika retarder pe

- a) Mantenición prolongada del asentamiento del concreto
- b) Control sobre el tiempo de fraguado del concreto.
- c) Libre de cloruros.

Usos

- ✓ Se utiliza en climas cálidos para tener un buen vaciado de concreto
- ✓ Se utiliza para volúmenes grandes de concreto.
- ✓ Evita juntas frías.
- ✓ Se utiliza para concreto premezclado.
- ✓ Transportar el concreto a distancias largas
- ✓ Concreto bombeado.

Información del producto

Tabla 1: Información del producto sika retarder pe

Empaques	Cilindro x 200 L
Apariencia / color	Marrón claro a oscuro
Vida útil	1 año en lugares frescos
requisito para su almacenamiento	Bajo techo en su empaque tiene que estar bien sellado
densidad	1.14 kg/L \pm 0.01
Dosificación recomendada	Del rango de 0.2% al 0.9% del peso del cemento. Para su dosis óptima deben realizar pruebas previas.

Fuente: Sika

Proceso de fraguado del concreto

Montejo (2013) define que:

“Durante el proceso de fraguado se observa diferentes cambios de estados que tiene el concreto, ya sea en estado plástico, donde aplicándole una mínima fuerza a la mezcla se deforma infinitivamente y en estado endurecido” (p. 231)

Tiempo de fraguado

Según Fernández, Morales y Soto (2016) define que:

El tiempo de fragua comienza en el momento cuando entran en contacto los agregados, agua y el cemento en la mezcla del concreto, en el transcurso de la primera media hora cambia el estado plástico ha endurecido normalmente. Durante el desarrollo de planeación, de debe proponer por remover o reducir algún variable que induzca al concreto a fragua anticipadamente, como suele ocurrir en cimas cálidos donde se acostumbra la utilización de aditivos retardantes de fragua; del mismo modo en climas fríos es habitual la utilización de acelerantes de fragua, con el objetivo de evadir considerables retrasos en el tiempo de fraguado. (p.198)

El tiempo de fraguado es cuando entran en contacto los materiales agua-cemento y a partir de esta unión se puede medir el tiempo, para poder definir en qué tiempo cambian las propiedades del estado del concreto.

Clasificación según el tiempo de fraguado

Según Sánchez (2013) define que:

Para la clasificación de los tiempos de fraguado dependen del tipo de cemento a utilizar, el clima donde este expuesto el concreto, para obtener el comienzo y el final del tiempo de fraguado es fundamental conocer si es obligatorio el uso de aditivos que controlen el tiempo de fraguado. (p. 27)

El tiempo para el fraguado del concreto dependen mucho de los tipo de cemento, aditivos y principalmente el clima.

Tabla 2: Clasificación de concretos según tiempos de fraguado

Tipo de aditivo	Desviación de los tiempos de fraguado con respecto al concreto de referencia sin aditivo	Desviación de resistencia	Tipo de fraguado
retardante	De 1:00 a 3:30 horas después	Hasta 25% mas	Lento
Reductor de agua	No más temprano de 1:00, ni más tarde de 1:30	100% a 28 días	Normal
acelerante	De 1:00 a 3:30 horas antes	Has 25% mas	rápido

Fuente: Ing. Sánchez de Guzmán, Diego. Libro de tecnología del concreto- tomo 2

Fraguado dependiendo el tipo clima

a) Fraguado en climas fríos.

Sánchez (2013) define que:

La temperatura perjudica a la agilidad con que se hidrata el concreto, en este caso en climas fríos hace que esta temperatura baja retarde el tiempo de fraguado y esto a la vez tardaría el endurecimiento del concreto y perjudicaría la resistencia. Se ha determinado que en temperaturas menores a 10 °C se debe detener el proceso, entre temperaturas de -10 °C a 10 C, las actividades se desarrollan muy lentamente y por encima de los 10°C los procesos actúan sin inconveniente.(p.159)

El fraguado en climas fríos hace que la resistencia del concreto se desarrolle lentamente y esto hace que demore su desencofrado, por el tema que retarda el tiempo de fraguado del concreto.

Según Pilehvar [et all] (2019), en su artículo sostiene que:

“En climas fríos están expuestos al clima helado durante el invierno éste es uno de principales causas de degradación del mortero y del concreto.” (p.94)

Según Kocáb [et all.], (2018) define que:

“La resistencia a las heladas, el concreto está influenciada por una serie de factores, y una parte importante de ellos está relacionada con la composición del concreto fresco.”(p.37)

b) Fraguado en climas cálidos.

Sánchez (2013) define que:

Los climas cálidos o en épocas de temperaturas elevadas como por ejemplo en verano ocurre todo a lo contrario, en este caso aceleran la hidratación del concreto y disminuyendo rápidamente el tiempo de fraguado que esto a su vez perjudicaría la trabajabilidad y la resistencia, por el tema de endurecimiento rápido del concreto. (p. 160)

El fraguado en climas cálidos, el concreto tiende a endurecer muy rápido, que esto a la vez traería un problema en su trabajabilidad en la hora de realizar el vaciado de concreto.

Propiedad en estado fresco

Según Montejo (2013) define que:

“El concreto fresco debe tener una facilidad de permitir llenar vacíos en forma adecuada en

obra, así mismo de conseguir una mezcla homogénea sin enormes burbujas o agua atrapada” (p.209)

Trabajabilidad

Según la norma ACI 116 R la Trabajabilidad es una de las propiedades que tiene el concreto fresco, esta propiedad establece que tan fácil es colocar, compactar y dar un buen acabado a una mezcla homogénea de concreto.

Según Wang [et al], (2018) define Trabajabilidad como:

“La capacidad de manejar y consolidar el Mezclar utilizando equipo apropiado. Tamaño agregado, tipo, y gradación, contenido de agua y aditivos químicos pueden ser usado para controlar este parámetro.”(p.749)

Ensayos de concreto fresco

Según la NTP 339.035 y ASTM 143 asentamiento del concreto fresco.

El asentamiento está relacionado con la fluidez del concreto, que esto a la vez se le denomina como un índice de la consistencia del concreto. En la siguiente tabla se identifican los tipos de concreto según su consistencia.

a) Equipos para medir el asentamiento

- ✓ Cono de abrams.
- ✓ Varilla compactadora.- Una varilla de; Ø 5/8” (16mm) acero liso; y una longitud aproximada de 24”.
- ✓ Una Regla rígida (wincha); longitud mayor a 12”
- ✓ Instrumentos pequeñas.

b) Procedimiento de ensayo

- ✓ Se coloca el molde encima de una area plana y humedecida luego mantener inmóvil pisando las aletas. Luego se introduce una capa de concreto hasta la tercera parte del cono. Se apisona aplicando 25 golpes con una varilla de acero, los golpes se distribuirán

uniformemente.

- ✓ En seguida se vierte la segunda capa a los 2/3 del volumen del cono, el procedimiento es el mismo, esta vez los golpes para apisonar, la barra penetre en la capa inmediata inferior.
- ✓ En seguida se llena la tercera. Enrasado y lleno el molde, lentamente se levanta y cuidadosamente en dirección vertical.
- ✓ El concreto fresco moldeado se asentara, la diferencia entre la altura del molde y la altura de la mezcla fresca se denomina slump.

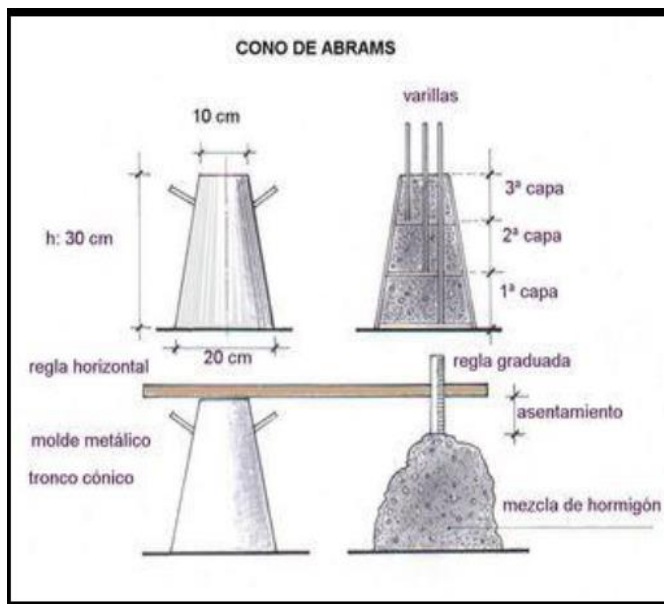


Figura 3: Cono de abrams

Fuente: (Google/Imágenes)

Tabla 3: Asentamiento según sus clases de mezclas

Concreto según su consistencia		
Consistencia	Slump (pulgadas)	Trabajabilidad
Seca	0 a 2	Poco trabajable
Plástica	3 a 4	trabajable
Fluida	>5	Muy trabajable

Fuente: Ing. abanto castillo, Flavio. Libro tecnología del concreto (teoría y problemas)

Tabla 4: Asentamiento del concreto en estructuras de diferentes tipos recomendados

Tipo de estructura	Slump máximo	Slump mínimo
Muros de cimentación reforzada y zapatas	3 pulg.	1 pulg.
Cimentación simple y calzadura	3 pulg.	1 pulg.
Muros armados y vigas	4 pulg.	1 pulg.
Columnas	4 pulg.	2 pulg.
Muros y pavimentos	3 pulg.	1 pulg.
Concreto ciclópeo	1 pulg.	1 pulg.

Fuente: ACI 211.1

Según la norma técnica peruana 339.082 y ASTM C403 ensayo del tiempo de fraguado

a) Equipos para medir el tiempo de fraguado

- ✓ Moldes graduados
- ✓ Cronometro
- ✓ Equipo penetrometro
- ✓ Malla N° 4
- ✓ Varilla
- ✓ Comba de goma

b) Procedimiento de ensayo

- Se realiza la mezcla de concreto, luego la mezcla por la malla N° 4 se tamiza y así obtener una muestra de mortero.
- Seguidamente se coloca el mortero tamizado al molde graduado, con su respectivo chuseada.
- Almacenar los moldes graduado de mortero en un lugar donde se encuentren a temperatura ambiente; hasta empezar el ensayo de resistencia a la penetración.
- A diferentes rangos de tiempo se realiza a penetrar una a una con las agujas el mortero.
- Finalmente se realiza una gráfica de la resistencia a la penetración en función del tiempo transcurrido, de cual se determina los tiempos de fraguado inicial y de fraguado final.



Figura 4: Equipo penetrometro
Fuente: (Google/Imágenes)

Propiedad en estado endurecido

Según Trujillo (2013) define que:

“Concreto endurecido es en el momento de finalizado la fase de fraguado y este a su vez pasa a estado duro o rocoso” (p.40)

El concreto endurecido es una masa o bloque en estado rígido después de haber fraguado por completo.

La resistencia del concreto

Para definir la resistencia según Love (2016) sostiene que:

“La resistencia del concreto no es más que capacidad de resistir cargas ya sea en compresión, flexión o cortante, el primordial factor para diagnosticar la resistencia es la proporción” (p.8)

Según Rey; Cendón y Pedraza (2017) sostiene que:

Menciona que el concreto tiene ciertas propiedades especiales, que lo convierten en uno de los materiales más comunes utilizados en edificios y diferentes estructuras civiles como puentes, presas, centrales nucleares, instalaciones militares y barreras de protección y que el principal inconveniente de estos materiales es su extrema fragilidad y la baja tenacidad a la rotura con una resistencia a la tracción limitada en comparación con su alta resistencia a la compresión. (p.190)

Según De la Cruz; Sáenz y Cortes (2015) sostiene que:

“Un concreto normal tiene una densidad aproximada de 2,500kg/m³ mientras que los concretos ligeros están en el rango de los 1,400 Kg/m³ y 2,000 Kg/m³.”(p.2)

Según Pangestuti [et al], (2018) en su artículo científico sostiene que:

En la década de 1950, el concreto con una resistencia a la compresión de 30 MPa se clasificó como concreto de alta resistencia. En la década de 1960 a principios de la década de 1970, los criterios eran más comunes a 40 MPa. En la actualidad, se denomina alta resistencia para una resistencia a la compresión superior a 50 MPa, y 80 MPa como concreto de muy alta resistencia, mientras que 120 MPa se pueden clasificar como concreto de ultra alta resistencia.(p.65)

La resistencia del concreto ha venido evolucionado con los años para hoy convertirse en un concreto moderno

a). factores que afectan la resistencia

- Relación agua – cemento

Según Trujillo (2013) sostiene que:

Es la proporción a través de una cierta cantidad de cemento y agua usada en la dosificación. Es uno de los factores más esenciales en la hora de elaborar el concreto. El vínculo que hay entre el agua y cemento influye directamente en varias propiedades del concreto, por ejemplo en la compresión a la resistencia. Con la relación agua y cemento baja, se alcanzan mejores resistencia del concreto. Pero cuando excedes agua en la mezcla del concreto logras una mejora trabajabilidad pero esto a la ves disminuirá su resistencia. (p.44)

La relación agua/cemento es unos de los parámetros muy esenciales que influyen directamente en la resistencia del concreto, esto quiere decir si adicionas agua más de lo debido a la mezcla disminuiría tu resistencia.

Según Cabello, [et al] (2015), sostiene que:

“Una mayor dosis de cemento genera un concreto más resistente.” (p.67)

- Características de los agregados

Los agregados según sus características, Peck (2014) define que:

Es enormemente aconsejable elegir el material de los agregados naturales con alta densidad y baja absorción, buena granulometría, partículas de manera cubica y redonda, y textura áspera y de cara fracturada. De otra parte es primordial que esté libre de partículas nocivas, por ejemplo una de las partículas son las arcillas, limpio de materia orgánica. No es aconsejable el uso de materiales provenientes del mar por el tema del salitre que perjudicaría directamente en concreto. (p.90)

El mal uso de los agregados afectan al concreto es por ello que antes de ser utilizados tienen que cumplir varios requisitos como tener una buena granulometría, estén limpios y mediante ensayos verificar si sus propiedades estén en buena calidad para ser utilizados.

- **Dosificación de aditivos**

Según Montejó (2013) define que:

Los aditivos generan al concreto distintos efectos en la resistencia, como en la situación de los acelerantes, los cuales, producen elevadas resistencias al comienzo, pero tardan en el aumento de la resistencia en periodos posteriores, y también en algunas ocasiones, lo disminuyen, en relación con una mezcla sin adicionar aditivo, con la misma dosis y condiciones del curado. (p.239)

La dosificación de los aditivos no es más que un porcentaje adecuado que va a ser adicionado a la mezcla del concreto para que genere modificaciones en las propiedades del concreto.

- **Fraguado del concreto**

El fraguado del concreto Sánchez (2013) define que:

El término de fraguado se utiliza para detallar la agilidad de variación del estado plástico al estado endurecido de una mezcla de cemento, mortero o concreto (bajo algunas y ciertas condiciones de temperatura y humedad), y es medido en función del tiempo, de acuerdo con la resistencia que ofrezca a la penetración. De otra manera, el vocablo endurecido tiene relación a incremento de resistencia a la compresión de una pasta de cemento que ya ha experimentado del fraguado. (p. 157)

El proceso de fraguado del concreto es muy importante gracias a este proceso podemos analizar en qué estado se encuentra el concreto mediante control de tiempo inicial y final que se hace a la mezcla.

- **Curado del concreto**

Según Sánchez (2013) define que:

El curado es una fase que se hace al concreto para controlar y sostener una capacidad de humedad apropiada y a la vez una temperatura adecuada para el concreto, a lo largo de la hidratación de materiales cementantes, de forma que desarrolle el concreto las características requeridas. (p.165)

El curado del concreto se realiza con el fin de mantener al concreto húmedo, esto se aplica cuando el concreto está endurecido con la finalidad de alcanzar resistencia máximas de acuerdo a lo establecido en el diseño.

Según el Artículo efecto de los aditivos en las propiedades mecánicas y térmicas del hormigón ligero espumado (2012), menciona que:

“La resistencia del concreto es la relación cemento-arena, tipo de cemento y contenido, tamaño de poro y distribución, Tipo de agentes espumantes y régimen de curado.”

Según Garín, Santilli y Pejoja (2012) mencionan que:

“Por otro lado, el ACI Comité 308R establece que el curado tiene una influencia significativa sobre las propiedades del hormigón endurecido, por lo tanto, un buen curado es necesario para tener un hormigón de buena calidad.”(p.109)

Ensayo de concreto endurecido

Según la NTP 339.034 y ASTM C39 resistencia a la comprensión

Esta norma técnica peruana establece la especificación de resistencia a la comprensión en probetas y extracciones uniformemente de concreto.

Según Pellicer y Sanz (2010) se realizan sobre probetas cilíndricas, cubicas o prismáticas. El método de ensayo consiste en introducir la probeta en una prensa, y aplicarle una carga creciente hasta la rotura. (p. 76).

a) Equipos para medir la resistencia a la comprensión

- ✓ Prensa hidráulica
- ✓ Probetas
- ✓ Barra de acero liso para compactar, diámetro de 5/8 “y 60 cm aproximadamente de longitud.

b) Procedimiento de ensayo

- Se colocara la muestra de concreto en un molde impermeable y no absorbente, el las medidas del molde tiene que ser lo que estable la norma técnica peruana.
- Se deben realizar tres probetas para ser evaluadas la resistencia del concreto a compresión, tres probetas para cada edad, y la resistencia del concreto será el promedio.
- Se llena el molde hasta 1/3 de su altura, a continuación se compacta con una barra de acero 25 golpes en el sentido vertical, se repite el proceso en las 2 capas siguientes, y en la última capa se coloca material en exceso para poder enrasar.
- Después de compactar cada capa, se procederá a golpear ligeramente las paredes del molde con un martillo de goma, para eliminar los vacíos que pudiera haber quedado

- Las probetas se retiran de los moldes entre 18 y 24 horas para después para su curado sumergirlo en agua.
- Por ultimo las probetas dependiendo las edades a evaluar se ingresan a la prensa hidráulica para ver su resistencia del concreto.



*Figura 5: Prensa hidráulica para la resistencia a compresión.
Fuente: (Google/Imágenes)*

Materiales empleados para elaborar el concreto

Agregados

Según la NTP 400.037 (2014) sostiene que, los agregados es un grupo de partículas provenientes de la naturaleza o artificiales, que tienen la posibilidad de ser tratadas o elaboradas con parámetros de sus dimensiones que están fijada en la presente norma.

Los agregados finos es el agregado que pasa el tamiz 3/8 pulg. (9.5mm) y es retenido por el tamiz n°200 (74 mm) y el agregado grueso, es el material retenido en el tamiz o malla n°4 (4.75mm)

Según Ortega (2014) menciona que los agregados:

Se clasifican básicamente en dos tipos: agregados gruesos o gravas, y agregado fino o arenas, los mismos que en su conjunto ocupan del 70% al 75% del volumen de la masa endurecida. La resistencia y economía del concreto es consecuencia directa de la mejor compactación que los agregados pueden tener, siendo muy importante la granulometría de las partículas. (p. 19)

Los agregados son materiales que se incorporan a la pasta de agua – cemento para así formar un volumen de concreto y también de aumentar la resistencia.

Cemento portland.

Según abanto (2009) sostiene que:

Es un material que cuando entra en contacto con el agua o en combinación con los agregados gruesos (arena y piedra), tiene una propiedad en conjunto con el agua de envolver a todos los agregados y finalmente conformar una masa endurecida. (p.15)

Es un material que tiene la función de envolver a todos los agregado en la mezcla y así formar una masa sólida.

Según BADR [et al.] (2017) menciona que:

“El cemento portland es el material hecho por el hombre para la elaboración del concreto.”(p.2)

a) Tipos de cementos portland

Según la norma de ASTM C-150, se clasifican e 5 diferentes tipos.

- Tipo I

- Niño (2010) sostiene que:

Este tipo de cemento es usualmente utilizado en concretos que no estén rodeados de factores agresivos, como viene hacer el caso de los sulfatos que se encuentran en suelo o el agua, por otro lado también no es utilizada en concretos de elevadas temperaturas al calor producido durante la hidratación. (p.25)

Este tipo cemento es de uso general ya sea en construcciones de edificaciones, viviendas, estructuras entre otros, que no estén rodeados de sulfatos

- Tipo II

Niño (2010) define que el cemento portland tipo II:

“Se usan en proyectos donde la estructura entra en contacto con las aguas freáticas, esto quiere decir que el concreto va permanecer enterrado y a la vez va estará expuesto a los ataques moderado de los sulfatos” (p.25)

Este tipo de cemento se utiliza para obtener resistencia moderada al sulfato, por lo general se usa para la construcción de tuberías de concreto y en puentes

- Tipo III

Niño (2010) sostiene que:

Este tipo de cemento se emplea cuando se quiere construir una estructura donde sus elementos estructurales de concreto tienen que ser removidos de manera rápida para ser instalados de manera rápida en el lugar deseado, y una de sus características de este cemento es que alcanza altas resistencias en poco tiempo. (p. 25)

Este tipo de cemento se utiliza para obtener elevada resistencia inicial y es utilizado en elementos prefabricados.

- **Tipo IV**

Según Niño (2010) define que:

Este tipo de cemento se utiliza cuando se va a construir estructuras que emplean bastante volumen de concreto, como viene a ser los diques, presas, que tiene como característica de alcanzar resistencias lentas a comparación de los otros tipos de cemento, con la finalidad de conservar el proceso de endurecimiento en el menor valor posible. (p.25)

Este tipo de cemento se utiliza cuando se requiera un calor de hidratación bajo, como por ejemplo cuando se construye presas, diques entre otros.

- **Tipo V**

Niño (2010) sostiene que:

Este tipo de cemento se emplea donde el concreto va a estar expuesto severamente al ataque de contenidos elevados de sulfatos, especialmente se emplean en alcantarillas, y canales de conducción, donde una de sus características es alcanzar su resistencia más lento al del tipo I. (p.25)

Este tipo de cemento se utiliza cuando se requiere resistencia elevadas a los sulfatos, estos se usan especialmente en canales para transportar agua y en alcantarillas.

Aditivos

Según el reglamento nacional de edificación define qué es un material distinto del agua, de los agregados o del cemento hidráulico, utilizado como componente de concreto, y que se añade a éste antes o durante su mezclado a fin de modificar sus propiedades.

Según Adinna; Nwaiwu e Igwagu, (2019) sostiene que:

“Los aditivos son materiales utilizados en la producción de concreto que se agregan en pequeñas cantidades al concreto durante la mezcla para mejorar una de las propiedades del

concreto.”(p.48)

a) tipos de aditivos

- Los plastificantes o reductores de agua (aditivos Tipo A)

Según Niño (2010) define que:

Son los más utilizados, según este aditivo influye inversamente proporcional en la relación agua y cemento. Una de sus propiedades de este aditivo es que reduce el agua de la mezcla del concreto y actúa directamente sobre las partículas del cemento logrando mejor trabajabilidad, que este último se mide mediante el cono de abrams. (p.90)

Este aditivo es utilizado para reducir el contenido de agua e incrementar su trabajabilidad que estas propiedades que brinda ayuda también al desarrollo de la resistencia.

Según Sosa (2017) define que:

“Estos tipos de aditivos permiten la reducción de la relación de agua a material de cemento de las mezclas, lo que resulta en hormigones más fuertes sin afectar la capacidad de trabajo.”(p.134)

- Retardantes

Según Niño (2010) sostiene que:

los retardantes (aditivos tipo B) se utilizan para compensar el fraguado rápido ocasionado por las temperaturas altas y para poder mantener trabajable el concreto durante el proceso de colocación, así como para evitar la formación de juntas frías o discontinuidades en el concreto, El fraguado de concretos a altas temperaturas se acostumbra a retardar enfriando el agua de mezclado. (p. 92)

Este aditivo es utilizado para retardar y compensar el tiempo de fraguado en climas cálidos.

Según el artículo adding to the mix menciona que los aditivos retardantes y los reductores de agua trabajan para mantener el cemento húmedo por más tiempo, sin tener que agregar agua técnicamente, los retardantes y los reductores de agua prolongan el fraguado y secado y por otro lado no tener que añadir agua.

- Acelerantes

Según Niño (2010) define que:

Este tipo de aditivo se emplea con el objetivo de alcanzar el fraguado en tiempos reducidos, que tiene una de sus características acelerar la resistencias del concreto en edades tempranas. Que a su vez este aditivo tiene una de sus propiedades químicas que es el cloruro de calcio, que no es recomendable utilizar en mezclas de concreto reforzado ni pre esforzado. (p.93)

Este aditivo se utiliza para acortar el tiempo de fraguado y la ves si se desea para desencofrar más rápidos.

- **Plastificantes retardantes**

Es por ello Niño (2010) establece que:

Este aditivo es una mezcla de la unión de los aditivos plastificante y los retardantes, que una de sus características es reducir el agua para lograr una buena manejabilidad del concreto y a su vez poder controlar simultáneamente el tiempo lento de fraguado (p.94)

Este aditivo es idéntico al muy similar al aditivo retardante, se diferencia en la trabajabilidad que tiene una de sus propiedades de controlar la buena manejabilidad al concreto.

- **Plastificantes acelerantes**

Niño (2010) sostiene que:

Este aditivo cumple con la función de reducir el contenido de agua, que una de sus características es mantener su buena manejabilidad del concreto, que esto a su vez acelera el tiempo de fragua para alcanzar resistencias veloces. (p. 94)

Este aditivo nos ayuda a fluidificar las mezclas, reducir el contenido de agua y la ves incrementar resistencia.

- **Superplastificantes**

Es por ello Niño (2010) sostiene que:

Este aditivo son de los más modernos, tiene mejores características que el plastificante, se utilizan para reducir el agua en porcentaje entre el intervalo de 12 % y 30 % esta reducción influye directamente en la relación agua cemento para obtener mejores adquisiciones en la resistencia deseada a edades tempranas y también obtiene alta fluidez en sin elevar su exudación del concreto. (p.94)

Son aditivos modernos a los anterior mencionados, tiene mejores propiedades en la resistencia, alta fluidez, controlar la exudación y entre otros mas

- **Aditivos inclusores de aire**

Según Niño (2010) establece que:

Este aditivo se utiliza para para dar más durabilidad al concreto, que una de sus características es retener burbujas de aire y así minimizar la permeabilidad del concreto que son producidos por los agente químicos como es el sulfato y calcio. (p.94)

Estos aditivos se utilizan en concretos expuestos a heladas, que sirven como burbujas y por

la helada se convierte en amortiguadores.

Dosificación del concreto

Según la norma técnica peruana E.60 concreto armado menciona que todos los materiales deben satisfacer con las siguientes condiciones que permitan que:

- a) Que se obtenga una buena consistencia y trabajabilidad para que facilite el colocado del concreto dentro del encofrado, bajo las limitaciones de colocación donde se va a usar, sin segregación ni exudación excesiva.
- b) Se consiga resistencias establecidas según las normas donde este expuesto el concreto.
- c) Por último cumplir con los requisitos que establezca los ensayos de resistencia.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La utilización de los aditivos retardantes de fragua es muy poco utilizada en algunos lugares cálidos y alejados a las ciudades por el tema del precio elevado, por ejemplo en la ciudad de Jaén y otros lugares cercanos a esta ciudad, no dan tanta importancia a los aditivos retardantes, ya que al no utilizarlos están expuestos al riesgo de no poder controlar ciertas propiedades del concreto que una de sus principales en su resistencia, no llega a lo establecido, porque el tiempo de fraguado es veloz, que esto hace que el concreto endurezca rápido y no permite dar el perfecto uso en la hora de vaciar el concreto en la obra. Por esta razón es importante la utilización de aditivos retardantes de fragua, es por ello que esta investigación de evaluar el efecto retardante de estos aditivos, también con la finalidad de determinar que el azúcar blanca si influye como aditivo retardante de fragua a bajo precio y así minimizar los riesgos que se viene dando en estos lugares por tema de tiempo de fraguado lento del concreto.

Para definir los problemas de investigación, Rengel, Giler (2018) sostienen que:

El problema es la proposición de la discordancia que intervienen en la realidad, y para dar solución se debe hacer un estudio cuidadoso a todas las partes que intervienen en dicho problema. Es el primer punto de inicio que debe hacer el investigador de observar y analizar para hacer su estudio de investigación, con la finalidad de encontrar un área temática y un título específico para su investigación. (p.40)

El problema es la base para dar inicio a un proyecto de investigación mediante una idea al planteamiento de problema que existe en la realidad.

Problema general

- ¿Cómo influirá el efecto del aditivo sika retarder pe y la azúcar blanca, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019?

Problemas específicos

- ¿De qué manera influirá el aditivo retardante sika retarder pe en el tiempo de fraguado, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019?
- ¿De qué manera influirá aditivo retardante sika retarder pe en el asentamiento, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019?
- ¿De qué manera influirá aditivo retardante sika retarder pe en la resistencia de compresión, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019?
- ¿De qué manera influirá la azúcar blanca en el tiempo de fraguado, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019?
- ¿De qué manera influirá la azúcar blanca en el asentamiento, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019?
- ¿De qué manera influirá la azúcar blanca en la resistencia de compresión, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019?

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Para definir la justificación de investigación, Rengel, Giler (2018) sostienen que:

Es el resultado de un considerable conocimiento que relaciona al tema de investigación, es por ello que cada autor de la investigación que están desarrollando tiene que argumentar el por qué y el para qué está realizando ese tipo de investigación en forma detallada y ordenada. (p.39)

Justificación social

Gracias al avance de la industria química, el Perú está desarrollando la tecnología de un

concreto moderno, que es incorporar aditivos ya sea aceleradores o retardantes que mejoran las propiedades del concreto, ya sea para su resistencia, trabajabilidad o tiempo de fragua (rápido o lento), entre otros; pero el único problema al incorporar aditivo al concreto elevaría el costo por m³ de concreto, por el elevado precio del aditivo comercial; es por ello que en algunos lugares donde el comercio de estos aditivos retardantes es escaso y a la vez costoso no lo dan importancia a su utilización, lo cual es un problema porque es un componente muy importante en la hora de hacer el diseño de mezclas, colocación, transporte en lugares cálidos que son temperaturas muy altas como por ejemplo en la ciudad de Jaén que llega a temperaturas máximas de 34.2 °C y esto puede ocasionar un tiempo de fraguado rápido, disminución de su trabajabilidad y resistencia.

La presente investigación permitirá determinar la similitud, en efecto retardante, resistencia y trabajabilidad que tiene el sika retarder pe que es un aditivo comercial de un costo elevado con la azúcar blanca que es un producto muy utilizado y consumido por la persona a un bajo precio, y se encuentra en todo los lugares a nivel nacional y así poder utilizarlo en la mezcla del concreto, en las construcciones de obras civiles que estén en lugares cálidos y alejados a las ciudades, con una finalidad de no elevar mucho el costo por m³ de concreto y así dar una solución en el momento que se requiera controlar las propiedades del concreto, que una de ellas es la facilidad de poder vaciar el concreto en obra a diferencia de un concreto convencional y a su vez los resultados obtenidos servirá como una fuente y aporte a la investigación.

Justificación practica

Nos permitirá ampliar nuestro conocimiento en la línea de investigación de diseño sísmico y estructural y a su vez conocer de qué manera influyen estos aditivos sika retardante y el azúcar en el concreto, permitiéndonos comparar sus diferentes características mediante ensayos en laboratorios y visualmente en la hora de hacer el diseño; también poder aprender aplicar las dosificaciones necesarias para obtener el concreto deseado.

OBJETIVOS

Para definir objetivo de investigación, Behar (2008) sostiene que:

El objetivo es todo aquello que se quiere encontrar en un desarrollo de investigación, con la

finalidad de conseguir conocimientos nuevos, aplicando métodos y fortalezas que aseguren la garantía de obtener una verdad contrastable por toda la red social científica. (p.24)

Por otro lado Según Aiello (2009) define que:

“El objetivo de la investigación se refiere a la muestra de conocimiento que se quiere conseguir.”(p.144)

El objetivo es todo aquello que se quiere encontrar a través de un análisis de la realidad

Objetivo general

- Determinar la influencia del efecto del aditivo sika retarder pe y la azúcar blanca, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019.

Objetivos específicos

- Determinar de qué manera influirá el aditivo retardante sika retarder pe en el tiempo de fraguado, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019.
- Determinar de qué manera influirá aditivo retardante sika retarder pe en el asentamiento, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019.
- Determinar de qué manera influirá aditivo retardante sika retarder pe en la resistencia de compresión, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019.
- Determinar de qué manera influirá la azúcar blanca en el tiempo de fraguado, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019.
- Determinar de qué manera influirá la azúcar blanca en el asentamiento, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019.
- Determinar de qué manera influirá la azúcar blanca en la resistencia de compresión, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019.

HIPOTESIS

Para definir la hipótesis de investigación, Legra (2018) sostienen que:

La hipótesis en el proyecto de investigación es una suposición fundamentada y nueva sobre la relación que viene sujeta al objetivo de estudio propuesto en la investigación, y por otro lado es una posible solución que se da al problema de investigación de la mano con el objetivo. (p.162)

Por otro lado Franco y Guibarra (2011), sostiene que:

“Las hipótesis es proporcionar o explicar tentativas de fenómenos o temas a investigar, estas tratan de mostrar lo que se está intentando encontrar o intentando de evaluar.”(p.457)

La hipótesis es una respuesta positiva que se da al problema durante el inicio de la investigación.

Hipótesis generales

- El efecto del aditivo sika retarder pe y la azúcar blanca influye positivamente para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019.

Hipótesis específicos

- El uso del aditivo retardante sika retarder pe influye en el tiempo de fraguado, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019.
- El uso del aditivo retardante el sika retarder pe influye en el asentamiento, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019.
- El uso del aditivo retardante el sika retarder pe influye en la resistencia de compresión, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, Lima 2019.
- El uso de la azúcar blanca influye en el tiempo de fraguado, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019.
- El uso de la azúcar blanca influye en el asentamiento, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019.
- El uso de la azúcar blanca influye en la resistencia de compresión, para un concreto 210 kg/cm² en elemento columna, en Lima 2019.

II. MÉTODOS

2.1.TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION

Diseño de investigación

Para definir el diseño de investigación, Bernal (2010) sostiene que:

Se describe puesto que en ella el investigador interviene constantemente respecto al objeto de análisis, por lo que los objetivos de estos análisis son indispensablemente saber los efectos de los hechos derivados por el propio científico como componente o técnica para probar la hipótesis. (p.117)

La presente investigación es **experimental**, es decir, que se van a manipular nuestra variable independiente que son los aditivos, para después analizar el cambio de alteración de nuestra variable dependiente que viene hacer el efecto del concreto.

Tipo de investigación

Para definir la investigación aplicada, Carrasco (2006) sostiene que:

Esta investigación se diferencia por tener intenciones practicas bien definidas, esto quiere decir, que se investigara para producir, transformar o modificar cambios en un determinad área de la realidad; y para las investigaciones aplicadas que se realicen deben contar con aportes de teoría científicas que son originadas por la investigación básica y sustantiva. (p.46)

La presente investigación se considera **aplicada** puesto que la información que vamos a recopilar ya existe, esto quiere decir que utilizaremos esta información y lo vamos aplicar en este problema de investigación con el fin de dar soluciones reales.

Nivel de investigación

Para definir la investigación descriptiva, Azar y Silar (2006) sostiene que:

Los estudios descriptivos buscan detallar las características destacables de personas, sociedades, forma de proceder, comunidades o algún fenómeno digno de análisis. En un estudio descriptivo se selecciona una secuencia de fenómenos, los que se determinan independientemente, para de esa forma valga la redundancia y detallar lo que se está investigando. (p. 56)

Por otro lado para explicar tambien la investigación descriptiva, Atmowardoyo (2018) menciona que:

“La investigación explicativa es definida como un procedimiento de exploración usado para explicar la causa y los fenómenos que ya están con la más grande exactitud viable.” (p.198)

La presente investigación es de nivel **explicativa**, este tipo de nivel busca describir los fenómenos o estimar parámetros a partir de una muestra existente, y así poder explicar la causa y el efecto del comportamiento de una variable en función de otra.

Enfoque de investigación

Para definir el enfoque de investigación, Hernández, Fernández, Baptista (2018) sostienen que:

Parte de un concepto que va acotándose y, cuando este delimitada, se originan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se crea un marco o una visión teórica. De las cuestiones se establecen hipótesis y definir variables; se proyecta un plan para justificar; se evalúan las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones conseguidas empleando tácticas estadísticas, y se separa una serie de conclusiones. (p. 4).

Esta investigación es de **enfoque cuantitativo**, porque vamos a utilizar los datos de la hipótesis para comprobar métodos estadísticos, numéricos con la finalidad de establecer nuevas teorías.

2.2. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variables

Para definir variables, Rengel, Giler (2018) sostienen que:

“Las variables son características o cualidades de la hipótesis y se expresa como una magnitud o cantidad susceptible de variación, que permite el análisis, medición, manipulación o control.” (p.77).

- **Variable independiente:** sika retarder pe y azúcar blanca.
- **Variable dependiente:** concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en elemento columna.

Tabla 5: Operacionalización de variable

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	instrumentos
Sika retarder pe	Es un aditivo retardante de fragua que permite mantener la trabajabilidad del concreto en el tiempo.	Para que el aditivo influya bien en el concreto tiene que adicionarse las dosificaciones exactas para su efecto	Dosificación del sika retarder pe	Dosificación de 0.20% (mínima) Dosificación de 0.60% (máxima) con respecto al peso del cemento	Se pesara con una balanza calibrada
Azúcar blanca	Se le denomina además como azúcar común, este tipo de azúcar es más pura a comparación de otros tipos de azúcares, contiene un nivel elevado de sacarosa de 99.5 %.	Para que el aditivo azúcar blanca influya como retardante en el concreto tiene que dosificarse un mínimo y un máximo % con respecto al peso del cemento	Dosificación del azúcar blanca	Dosis de 0.075% (min.), Dosis de 0.15% (media.) Dosis de 0.025% (max.) con respecto al peso del cemento	
concreto $f'c=210$ kg/cm ² en elemento columna	Es el resultado, que se deriva de una causa, para cambiar el estado de comportamiento del concreto	Para verificar las propiedades del concreto si cumple de acuerdo a lo fijado en la ntp tenemos que hacer diferentes ensayos como: tiempo de fragua, asentamiento, resistencia del concreto, que estos ensayos son muy importante que se debe hacer en el concreto	Tiempo de fragua	Penetrometro	Cronometro
			Asentamiento	Cono de abrams	wincha
			Resistencia a compresión	La magnitudes de la resistencia a compresión	Prensa para el ensayo de resistencia de compresión

Fuente: elaboración propia

2.3. Población. muestra y muestreo

Unidad de análisis

La unidad de análisis de esta investigación viene hacer el concreto; por qué el concreto globaliza todo el proyecto en lo que se quiere investigar, se va analizar a partir desde el concreto porque es el punto de inicio para desarrollar o comparar su estado fresco y endurecido con los diferentes ensayos que se van a realizar; el tiempo de fraguado, la resistencia a compresión, asentamiento, entre otros ensayos más que voy a utilizar con los aditivos retardantes.

Población

Para definir la población, Carrasco (2006) sostiene que:

“La población no es más que un conjunto de elementos concordantes entre sí, de las cuales vas a obtener una o más informaciones deseadas” (p.138)

Es por ello que la población está constituida por todas las probetas que se hace al concreto en el laboratorio de MTL GEOTECNIA, realizada en la ciudad de Lima.

Muestra

Para definir la muestra, Carrasco (2006) sostiene que:

“La muestra viene hacer un monto que debes tomar de la población para poder ejecutar un estudio, que se toma en montos representativos de la población” (p.138)

La muestra está compuesta por tres ensayos realizados al concreto que son los siguientes:

M-1: La primera muestra es el ensayo de asentamiento del concreto (ASTM C143); que está compuesta por 6 muestras; que se puede detallar en la tabla 29.

M-2: La segunda muestra es el ensayo del tiempo de fraguado del concreto (ASTM C403); que está compuesta por 6 muestra, una muestra para cada dosificación, se puede observar en la tabla 36; se seleccionó 1 muestra para cada dosificación por el motivo que en mis antecedentes mencionados solo basta con una muestra para ver el tiempo de fraguado del concreto.

M-3: La tercera muestra es el ensayo a la resistencia a la compresión del concreto (ASTM C39); que está compuesta por 54 probetas, porque se realizó roturas a 3 edades a los 8 días , 14 días y 28 días; se puede observar en la tabla 43.

Muestreo

Según Andrade (2005) define que:

“Es el conjunto de ordenamientos que se realizan para estudiar el repartimiento de la totalidad de la población con determinada característica, a partir de la observación de una parte o subconjunto de población, nombrada muestra.” (p. 221).

Tipo de muestreo

El tipo de muestreo de esta investigación es no probabilístico porque se obtuvo en cuenta la cantidad de ensayos en función al método del investigador.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas de recolección de datos

La recolección de datos, empleadas en esta investigación experimental, son las Pruebas estandarizadas. Normas ASTM y NTP, que en base a estas normas podemos desarrollar los ensayos para el concreto en estado fresco y en estado endurecido.

Instrumentos de recolección de datos

En la investigación se utilizara las fichas de recolección de datos para la medición:

Ficha 1: Recolección de datos del asentamiento del concreto que se puede observar en anexos 2, en cada diseño se indicó el slump obtenido de cada concreto.

Ficha 2: Recolección de datos del tiempo de fraguado del concreto que se puede observar en anexos 4.

Ficha 3: Recolección de datos de la resistencia a compresión del concreto que se puede observar en anexos 3.

Confiabilidad

Para definir la confiabilidad, Rengel y Giler (2018) sostiene que:

“La confiabilidad quiere decir que cuando se utiliza un instrumento o equipo en diferente ocasiones y nos arroja resultados coherentes o una medida a precisión y que sea confiable de forma consiente” (p.163)

Para garantizar la confiabilidad, los instrumento a utilizar serán calibrados antes de ser utilizados para los ensayo de concreto, tiene que existir una ficha técnica o certificación que nos garantiza la seguridad que están calibrados.

Validez

Para definir la validez, Carrasco (2006) sostiene que:

“Esta característica de los instrumentos que se van a utilizar en la investigación radica que estos midan con exactitud y autenticidad todo aquel resultados que se quieran medir a una variable” (p.336)

Los instrumentos utilizados en la investigación para recopilación de datos establecidos, serán validados por un experto en el tema o técnico.

2.5. Procedimiento

La investigación del presente proyecto se desarrollara en Lima, los materiales para dicha investigación serán traídos desde la ciudad de Jaén como agregado fino, agregado grueso y el cemento Pacasmayo; se pudo traer los siguientes pesos de cada material para el agregado fino 300 kg, agregado grueso 300 kg y 3 bolsas de cemento Pacasmayo tipo 1. El procedimiento o secuencia que se hizo en esta investigación para realizar los ensayos fue, primero el diseño de mezclas para el concreto patrón, segundo el diseño de concreto dosificando en porcentajes los aditivos sika retardender pe en 2 dosificación y el azúcar blanca en 3 dosificaciones; después de tener listo los diseños para cada dosificación se empezó hacer la mezcla del concreto para cada dosificación a evaluar, después de hacer la mezcla se pudo evaluar su asentamiento de concreto, el tiempo de fraguado y finalmente la roturas de probetas para ver su resistencia de cada dosificación planteada.

2.6.Métodos de análisis de datos

Los datos obtenidos de los diferentes ensayos de concreto en laboratorio, serán analizados por cuadros estadísticos con la finalidad de comparar resultados, es por ello que se utilizara el Microsoft Excel

2.7. Aspectos éticos

La presente investigación se desarrolló bajo normas que manda la Universidad Cesar Vallejo, normas de la ley universitaria y la norma ISO 690, con la colaboración de los asesores que con sus experiencias me brindaron el buen uso de la aplicación de estas normas en cada etapa y proceso de esta investigación, garantizando la autenticidad y el no plagio de esta investigación.

Esta investigación es original, porque el investigador ha recopilado información de fuentes confiables y necesarias para el desarrollo de este trabajo, siempre respetando al autor de cada fuente, en el momento que el investigador cite oportunamente sus fuentes.

Todo las citas ya sea de libros, tesis, entre otros, que sirvieron de gran aporte para esta investigación se establecieron con mucha honestidad y respeto con la finalidad de tener una buena calidad de investigación y tener una conciencia limpia.

Todos los párrafos establecidos en esta investigación han sido citados bajo la norma del ISO 690.

En esta investigación el autor aplicó los aspectos éticos ya mencionados con la finalidad que sirva como una buena fuente de información en el momento que acudan profesionales o estudiantes a esta investigación como una referencia o guía en el momento que elaboren su propio proyecto de investigación.

III.RESULTADOS

Descripción de la zona de trabajo

Este proyecto de investigación tiene como finalidad de ser utilizado en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca; en cuanto a su altitud Jaén se encuentra a 750 m.s.n.m. esta provincia se ubicada al norte de la sierra del Perú, esta provincia es la ciudad más poblada en la región de Cajamarca; su clima de Jaén es cálido con temperaturas de 30 °C y 34 °C por el día y por la noche 22 °C.

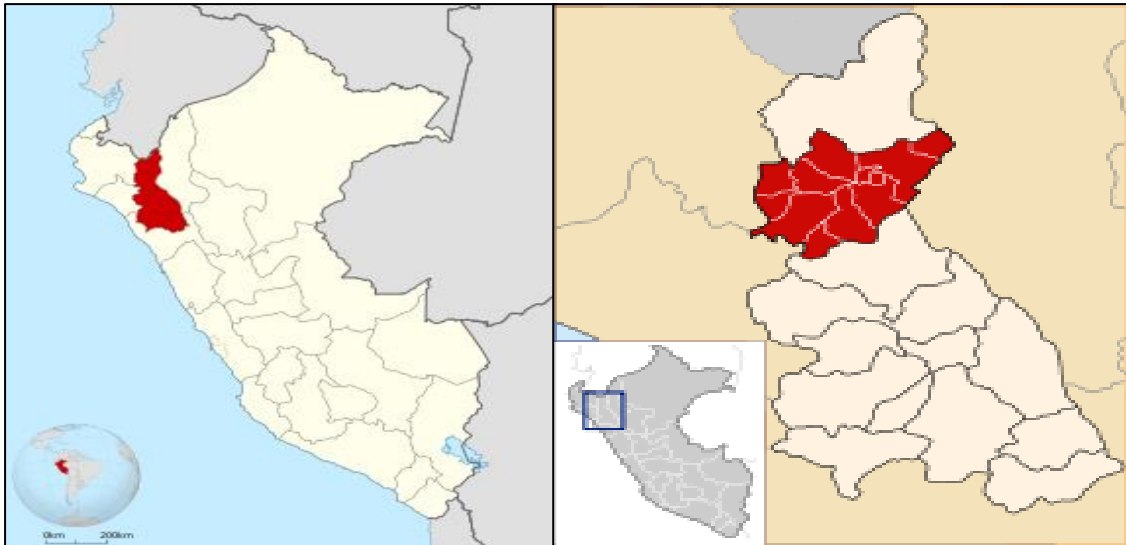


Figura 6: Departamento de Cajamarca y la provincia de Jaén

Fuente: elaboración propia

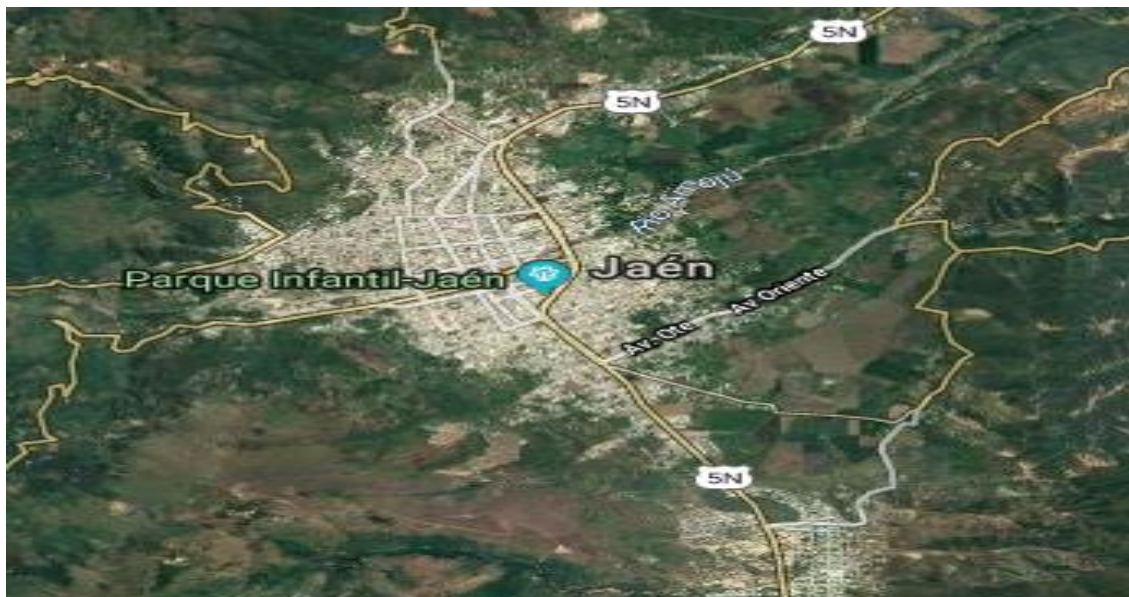


Figura 7: mapa satelital de Jaén

Fuente: google maps.

Trabajos en laboratorios

➤ Análisis granulométrico del agregado grueso

En laboratorio donde se realizó los ensayos, para elaborar el ensayo de granulometría del agregado grueso se desarrolló mediante un cuarteo del material, para la selección de muestra se hizo en forma alterna para poder homogenizar el material lo más posible.



Figura 8: Agregado grueso, cuarteo de la muestra

Fuente: propia elaboración

A continuación se realizará el análisis de granulometría para el material de agregado grueso seleccionado mediante los tamices normalizados en la norma técnica peruana que son: 1", 3/4", 1/2", 3/8", #4. Que mediante a este proceso de granulometría se puede determinar el tamaño máximo nominal y los porcentajes de material de retenidos en cada malla.



Figura 9: Agregado grueso, análisis de granulometría

Fuente: propia elaboración

➤ **Procedimiento:**

- Tomar una muestra representativa mediante el cuarteo, seguidamente se requiere el peso seco de dicha muestra es preferible secar en horno con muestras no muy grandes y se vierten en los tamices 1", 3/4", 1/2", 3/8", #4 y un fondo para ver el material que pasa de la malla #4. En este caso se los tamices se agitaron por 15 minutos horizontal y verticalmente.
- Pesar los materiales retenidos de cada tamiz acumuladamente o individualmente y el material pasante de la malla #4 se pesa siempre individualmente.

➤ **Registro de datos del agregado grueso**

Tabla 6: Análisis granulométricos de agregado grueso

		<u>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICOS DEL AGREGADO GRUESO</u>				
TIPO DE AGREGADO:	PIEDRA CHANCADA	NORMA:	NTP 400.012			
PROCEDENCIA:	JAEN	FECHA:	22/04/2019			
PESO INICIAL HUMEDO	1852.000 g	HECHO POR:	JUAN CARLOS MEGO D.			
PESO INICIAL SECO	1846.0 g					
Mallas	Abertura	Material Retenido		% Acumulados		Especificaciones
	(mm)	(g)	(%)	Retenido	pasa	Husos N° : 57
1"	25.40	0.00	0.0	0.0	100.0	95 - 100
3/4"	19.05	352.00	19.1	19.1	80.9
1/2"	12.50	618.50	33.5	52.6	47.4	25 - 60
3/8"	9.53	297.20	16.1	68.7	31.3
N°4	4.76	527.70	28.6	97.3	2.7	0 - 10
Fondo		50.60	2.7	100.0	0.0	

Fuente: propia elaboración

Como se puede observar en la tabla 6, para el ensayo de la granulometría se obtuvo una muestra inicial humedad de 1852 g, después secar la muestra en el horno se obtuvo un peso seco de la muestra de 1846g, con este peso seco de la muestra se realizó el tamizado, donde observamos que el TMN del agregado es de 3/4 con un peso retenido de 352 g.

Peso unitario del agregado grueso

➤ **Peso unitario suelto**

Para realizar este ensayo en primer lugar se tiene que sacar el volumen y peso del molde; en seguida llenar el molde con una cuchara o pala este procedimiento es que se deja caer la muestra dentro del molde hasta llenar 2 cm más del borde con la finalidad de poder enrasar; después pesar el molde con el material y calcular el peso del material sin molde.

Para el cálculo del peso unitario suelto del agregado se debe dividir el peso del material sin molde entre el volumen del molde.



Figura 10: Peso unitario suelto del agregado grueso

Fuente: propia elaboración

➤ **Registro de datos del peso unitario suelto**

Tabla 7: Peso unitario suelto

MUESTRA N°			M 1	M 2	M 3
1	Peso de la muestra + molde	g	6328	6336	6339
2	Peso del molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la muestra	g	3965	3973	3976
4	Volumen del molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.437	1.439	1.441

Promedio peso unitario suelto	g/cc	1.439
--------------------------------------	-------------	--------------

Fuente: propia elaboración

➤ **Peso unitario compactado**

Para realizar este ensayo se utiliza el mismo molde del ensayo anterior del peso unitario suelto; seguidamente se debe llenar a 1/3 de la altura del molde después con una varilla se debe golpear 25 veces en forma de cruz, después llenar seguidamente los 2/3 del molde y se repite los 25 golpes y finalmente llenar hasta la altura total del molde hasta que rebose y lo mismo se golpea con la varilla compactadora 25 veces y después se enrasa.

Para el cálculo del peso unitario compactado del agregado se debe dividir el peso del material sin molde entre el volumen del molde.

➤ **Registro de datos del peso unitario compactado**

Tabla 8: Peso unitario compactado

MUESTRA N°			M 1	M 2	M 3
1	Peso de la muestra + molde	g	6751	6768	6763
2	Peso del molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la muestra	g	4388	4405	4400
4	Volumen del molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.590	1.596	1.594

Promedio peso unitario compactado	g/cc	1.593
--	-------------	--------------

Fuente: propia elaboración



Figura 11: Peso unitario compactado del agregado grueso

Fuente: propia elaboración

Peso específico y absorción del agregado grueso

Seguidamente se realizara el ensayo para determinar el peso específico y absorción de agregado grueso.

Tabla 9: Peso específico y absorción del agregado grueso

MUESTRA N°		M 1	M 2	PROMEDIO	
1	Peso de la muestra sumergida canastilla (a)	g	1598	1614	1606.0
2	Peso muestra sat. Sup. Seca (b)	g	2520	2542	2531.0
3	Peso muestra seco (c)	g	2494	2514	2504.0
4	Peso específico sat. Sup. Seca = (b) / (b-a)	g/cm3	2.73	2.74	2.74
5	Peso específico de masa= (c) / (b-a)	g/cm3	2.70	2.71	2.71
6	Peso específico aparente= (c) / (c-a)	g/cm3	2.78	2.79	2.79
7	Absorción de agua = ((b-c)/c)*100	%	1.04	1.11	1.1

Fuente: propia elaboración

Análisis granulométrico del agregado fino

- En laboratorio donde se realizó los ensayos, para realizar la granulometría del agregado fino se desarrolló mediante un cuarteo del material, para la selección de muestra se hizo en forma alterna para poder homogenizar el material lo más posible.
- A continuación se realizara el análisis granulométrico para el material de agregado fino seleccionado mediante los tamices normalizados en la norma técnica peruana que son: 3/8", N°.4, N°.8, N°.16, N°.30, N°.50, N°.100 N°.200. Que mediante a esta proceso de granulometría se puede determinar el módulo de finura y los porcentajes de material de retenidos en cada malla.



Figura 12: Granulometría del agregado fino


Fuente: propia elaboración

➤ **Procedimiento:**

- Tomar una muestra representativa mediante el cuarteo, se requiere el peso seco de dicha muestra es preferible secar en horno con muestras de 100-500 gr y se vierten en los tamices 3/8", N°.4, N°.8, N°.16, N°.30, N°.50, N°.100 N°.200. En este caso los tamices se agitaron por 15 minutos horizontal y verticalmente.
- Pesar los materiales retenidos de cada tamiz acumuladamente o individualmente y el material de fondo siempre se pesara individualmente.

➤ **Registro de datos de la granulometría del agregado fino**

Tabla 10: Análisis granulométricos del agregado fino

		<u>ANÁLISIS GRANULOMETRICOS DEL AGRAGADO FINO</u>				
TIPO DE AGREGADO:	ARENA GRUESA			NORMA:	NTP 400.012	
PROCEDENCIA:	JAEN			FECHA:	22/04/2019	
PESO INICIAL HUMEDO	500.00 gr			MF=	2.85	
PESO INICIAL SECO	489.10 gr			%W	2.2	
Mallas	Abertura	Material Retenido		% Acumulados		Especificaciones
	(mm)	(g)	(%)	Retenido	pasa	ASTM C 33
3/8"	9.50	0.00	0.0	0.0	100.0	100
N°4	4.76	14.10	2.9	2.9	97.1	95-100
N°8	2.38	59.40	12.1	15.03	85.0	80-100
N°16	1.19	101.90	20.8	35.86	64.1	50-85
N°30	0.6	121.60	24.9	60.72	39.3	25-60
N°50	0.3	92.10	18.8	79.55	20.4	05--30
N°100	0.15	58.90	12.0	91.6	8.4	0-10
Fondo		41.10	8.4	100.0	0.0	0-0

Fuente: propia elaboración

Como se puede observar en la tabla 10, para el ensayo de la granulometría se obtuvo una muestra inicial humedad de 500.00 g, después secar la muestra en el horno se obtuvo un peso seco de la muestra de 489g, con este peso seco de la muestra se realizó el tamizado, donde observamos que mediante un cálculo se determinó que el módulo de fineza es 2.85 y el contenido de humedad es de 2.2%; por otro lado los pesos retenidos en cada tamiz cumplen con la norma ASTM C 33.

Peso unitario del agregado fino

➤ **Peso unitario suelto**

Para realizar este ensayo en primer lugar se tiene que sacar el volumen y el peso del molde; en seguida llenar el molde con una cuchara o pala este procedimiento es que se deja caer la muestra dentro molde hasta llenar 2 cm más del borde con la finalidad de poder enrasar; después pesar el molde con el material y calcular el peso del material sin molde.

Para el cálculo del peso unitario suelto del agregado fino se debe dividir el peso del material sin molde entre el volumen del molde.

➤ **Registro de datos del peso unitario suelto**

Tabla 11: Peso unitario suelto

MUESTRA N°			M 1	M 2	M 3
1	Peso de la muestra + molde	g	6117	6125	6136
2	Peso del molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la muestra	g	3754	3762	3773
4	Volumen del molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.360	1.363	1.367

Promedio peso unitario suelto	g/cc	1.363
--------------------------------------	-------------	--------------

Fuente: propia elaboración



Figura 13: Peso unitario suelto del agregado fino

Fuente: propia elaboración

➤ **Peso unitario compactado**

Para realizar este ensayo se utiliza el mismo molde del ensayo anterior del peso unitario suelto; seguidamente se debe llenar a 1/3 de la altura del molde después con una varilla se debe golpear 25 veces en forma de cruz, después llenar seguidamente los 2/3 del molde y se

repite los 25 golpes y finalmente llenar hasta la altura total del molde hasta que rebose y lo mismo se golpea con la varilla compactadora 25 veces y después se enrasa.

Para el cálculo del peso unitario compactado del agregado se debe dividir el peso del material sin molde entre el volumen del molde.

➤ **Registro de datos del peso unitario compactado**

Tabla 12: Peso unitario compactado

MUESTRA N°			M 1	M 2	M 3
1	Peso de la muestra + molde	g	7097	7086	7105
2	Peso del molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la muestra	g	4734	4723	4742
4	Volumen del molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.715	1.711	1.718

Promedio peso unitario compactado	g/cc	1.715
--	-------------	--------------

Fuente: propia elaboración



Figura 14: Peso unitario compactado del agregado fino

Fuente: propia elaboración

Peso específico y absorción del agregado fino

Seguidamente se realizara el ensayo para determinar el peso específico y absorción de agregado grueso.

Tabla 13: Peso específico y absorción del agregado fino

MUESTRA N°			M-1	M-2	PROMEDIO
1	Peso de la arena S.S.S. + peso balón + peso de agua	g	984.29	984.9	984.6
2	Peso de la arena S.S.S. + Peso balón	g	671.2	671.7	671.5
3	Peso del agua (W= 1 - 2)	g	313.09	313.2	313.1
4	Peso de la arena seca al horno + Peso del balón	g/cc	665.18	665.20	665.19
5	Peso del Balón N° 2	g/cc	171.20	171.70	171.45
6	Peso de la arena seca al horno (A= 4 -5)	g/cc	493.98	493.50	493.74
7	Volumen del balón (v=500)	cc	497.70	497.10	497.4

Resultados

Peso específico de la masa (P.E.M.= A/(V-W))	g/cc	2.68	2.68	2.68
Peso espec. De masa S.S.S. (P.E.M.S.S.S.= 500/(V-W))	g/cc	2.71	2.72	2.71
Peso espec. Aparente (P.E.A= A/((V-W)-(500-A))	g/cc	2.77	2.78	2.77
Porcentaje de absorción (%) ((500-A)/A*100)	%	1.2	1.3	1.3

Fuente: propia elaboración

Diseño de mezclas de concreto para una resistencia a la compresión 210 kg/cm²

Para el diseño de mezclas de concreto se realizara con los datos obtenidos del análisis de los materiales del agregado fino y grueso elaborados anteriormente, primero se diseñara el concreto patrón, seguidamente se diseñara la mezclas dosificando aditivo sika retarder pe en dosificación de 0.20% y 0.60% con respecto al peso del cemento y por último se diseñara la mezcla dosificando el azúcar blanca en dosificaciones de 0.075%, 0.15% y 0.25% con respecto al peso del cemento.

Las respectivas dosificaciones de cada aditivo ya mencionadas se tomaron en el momento de hacer la mezcla adicionando poco con el agua el aditivo y viendo cómo se comporta la mezcla de concreto.

Para el diseño de mezclas para el concreto adicionando aditivo estas dosificaciones empleadas que hemos tomado fue

Tabla 14: Resumen de las características de los agregados

CEMENTO	Marca	Pacasmayo
	Tipo	I
	Peso Especifico	3.1
AGREGADO GRUESO	TMN	3/4"
	peso especifico	2.71
	% absorción	1.1
	Peso seco compactado	1593 kg/m ³
	Peso seco suelto	1439 kg/m ³
	Contenido de humedad	0.30%
AGREGADO FINO	peso especifico	2.68
	% absorción	1.3
	Peso seco compactado	1715 kg/m ³
	Peso seco suelto	1363 kg/m ³
	Contenido de humedad	2.20%
AGUA	Agua potable	

Fuente: propia elaboración

Diseño de mezclas utilizando el método ACI

Las tablas para el cálculo del diseño de mezclas mediante el método ACI se encuentran en anexos

- Calcular la resistencia promedio requerida

Como no tenemos un registro de resistencias de probetas correspondientes a investigaciones anteriores utilizaremos la siguiente tabla

f'_c	f'_{cr}
<210	f'_c+70
210-350	f'_c+84
>350	f'_c+98

Como requerimos para una resistencia a la compresión de 210kg/cm², utilizaremos la segunda condición de la tabla n° para obtener la resistencia requerida

$$f'_{cr} = f'_c + 84$$

Dónde: f'_{cr} = 294 kg/cm²

- Selección de asentamiento de slump

En nuestro caso como el diseño de concreto queremos para una estructura columna entonces el rango según las especificaciones se encuentra de 3" – 4" que esto significa una mezcla de consistencia plástica pero en nuestro caso para esta investigación lo realizaremos con un asentamiento de slump de 3"

Las tablas para el cálculo del diseño de mezclas mediante el método ACI se encuentran en anexos

- Cálculo del volumen unitario del agua

Se puede observar en la tabla n°14 el tamaño máximo nominal según el agregado grueso evaluado en esta investigación es $TMN=3/4$ y según el asentamiento de slump es 3"

TMN	3/4
SLUMP	3"

Con estos resultados obtenidos ingresamos a la tabla 15 que es volumen unitario del agua

Tabla 15: Volumen unitario de agua

Agua en l/m³, para los tamaños max. Nominales de agregado grueso y consistencia indicada								
Asentamiento	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concreto sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160
Concreto con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	117
6" a 7"	216	205	197	174	174	166	154

Fuente: Comité 211 del ACI

Según la tabla 15 obtenemos un volumen de agua unitario de: 205 l/m³, esta cantidad de agua nos quiere decir que es un parámetro de cantidad para poder empezar hacer la mezcla del concreto.

Pero nuestra cantidad para la mezcla para esta investigación fue de 210 l/m³ esta cantidad de agua se obtuvo mediante una mezcla que empezamos con 205 l/m³ pero la mezcla salió muy seca entonces se hizo un rediseño para la mezcla donde se añadió 5 litros más para tener una mezcla fluida.

- **Calculo del contenido aire atrapado**

Tabla 16: Contenido de aire atrapado

TMN del agregado grueso	Aire atrapado
3/8"	3.00%
1/2"	2.50%
3/4"	2.00%
1"	1.50%
1 1/2"	1.00%
2"	0.50%
3"	0.30%
4"	0.20%

Fuente: Comité 211 del ACI

Según la tabla n° 16 como tenemos un TMN de 3/4 obtenemos **2.0%** de aire atrapado

- **Calculo de la relación agua-cemento a/c**

Para este cálculo ingresamos a la tabla n°17, con la resistencia promedio requerida donde obtuvimos 294 kg/cm²

Tabla 17: Relación agua / cemento

f'c (kg/cm²)	Relación a/c en peso	
	concreto sin aire incorporado	concreto con aire incorporado
150	0.8	0.71
200	0.7	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	
450	0.38	

Fuente: Comité 211 del ACI

Según la tabla 17 se observa las relaciones a/c para cada diseño de resistencia de concreto

Entonces la relación agua cemento a/c=0.554

- **Calculo del factor cemento**

$$\frac{210}{C} = 0.55$$

Factor cemento	383 l/m ³
----------------	----------------------

- **Calculo del contenido del agregado grueso**

Para la siguiente tabla ingresamos con el TMN del agregado grueso que es de 3/4 y el módulo de finza del agregado fino que es 2.85.

Tabla 18: Volumen del agregado grueso

Volumen de agregado grueso, seco y compactado, por unidad de volumen del concreto, para diversos módulos de fineza del fino				
Tamaño máximo nominal del agregado grueso	2.40	2.60	2.80	3.00
3/8"	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2"	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.60
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.75	0.73	0.71	0.69
2"	0.78	0.76	0.74	0.72
3"	0.82	0.80	0.78	0.76
6"	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: Comité 211 del ACI

Entonces mediante una simple interpolación encontramos el volumen de agregado grueso, seco compactado que finalmente resulto un valor de 0.61. m³

Entonces para el peso del agregado grueso vendría hacer la multiplicación del volumen del agregado grueso que en este caso viene hacer 0.61 m³ por el peso unitario seco compactado que viene hacer 1439 kg/m³, entonces finalmente resultaría 877 kg/m³.

Peso del agregado grueso = 877 kg/m³

- **Calculo del volumen absoluto**

Tabla 19: Volumen de agregado seco por unidad de concreto

Cemento	$\frac{383}{3.10 * 1000}$	0.123 m ³
Agua	$\frac{210}{1000}$	0.210 m ³
Agregado grueso	$\frac{877}{2710}$	0.323 m ³
aire atrapado	$\frac{2}{100}$	0.02 m ³
SUMATORIA DE VOLUMES		0.676 m

Fuente: propia elaboración

Esto quiere decir que estamos encontrando todas las cantidades para 1m³ de concreto.

- **Calculo del contenido del agregado fino**

Todos los volúmenes de materiales tienen que sumar 1m³ de concreto entonces solo faltaría el volumen del agregado fino.

$$\text{Volumen absoluto del agregado fino} = 1\text{m}^3 - 0.676 \text{ m}^3 = 0.324 \text{ m}^3$$

$$\text{Peso del agregado fino} = 0.324 * 2680 = 867 \text{ m}^3$$

- **Presentación del diseño en estado seco**

Tabla 20: Diseño en estado seco

Cemento	383	kg
Agregado Grueso	877	kg
Agregado Fino	867	kg
Agua	210	lts

Fuente: propia elaboración

Esta tabla 20 muestra el diseño que optemos es en estado seco lo siguiente que vamos hacer es por la corrección por humedad de los agregado

- **Corrección de los agregado por humedad**

$$\text{Peso seco} * \left(\frac{w\%}{100} + 1 \right)$$

Tabla 21: Corrección de agregados por húmeda

Agregado fino	$868 * \left(\frac{2.2}{100} + 1 \right)$	886 kg
Agregado Grueso	$877 * \left(\frac{0.30}{100} + 1 \right)$	879 kg

Fuente: propia elaboración

- **Aporte de agua a la mezcla**

$$\frac{(\%w - \%abs) * \text{agregado seco}}{100}$$

Tabla 22: Aporte de agua a la mezcla

Agregado fino	$\frac{(2.20 - 1.30) * 886}{100}$	7.8 lts
Agregado Grueso	$\frac{(0.30 - 1.10) * 879}{100}$	-7.0 lts
SUMA		0.8 lts

Fuente: propia elaboración

- **Agua efectiva**

Agua = 210 lts – 0.80 lts = **209.20 lts**

- **Proporcionamiento del diseño con agua corregida**

Tabla 23: Diseño por corrección de humedad

Cemento	383	kg
Agregado Fino	886	kg
Agregado Grueso	879	kg
Agua	209.2	lt

Fuente: propia elaboración

- **Por tandas en peso**

Tabla 24: Por tandas en peso

Cemento	$\frac{383}{383}$	1
Agregado Fino	$\frac{886}{383}$	2.32
Agregado Grueso	$\frac{879}{383}$	2.3
Agua	$\frac{209.20}{9.00}$	23.20 lts/bls

Fuente: propia elaboración

- **Diseño de mezclas adicionando aditivo para un 1m3**

Todas las dosificaciones de los aditivos utilizados para la mezcla del concreto se hicieron con respecto al peso del cemento.

Tabla 25: Diseño de mezcla adicionando aditivo sika retarder pe

	Dosis 0.00%	Dosis 0.20 %	Dosis 0.60%
Peso del cemento	383 kg/m ³	383 kg/m ³	383 kg/m ³
Peso del agregado fino	886 kg/m ³	886 kg/m ³	886 kg/m ³
Peso del agregado grueso	876 kg/m ³	876 kg/m ³	876 kg/m ³
Agua	209 lts/m ³	209 lts/m ³	209 lts/m ³
aditivo sika retarder pe		0.77 kg/m ³	2.30 kg/m ³

Fuente: propia elaboración

En la tabla 25 muestra la cantidad en peso que se debe emplear de aditivo sika retarder pe para un 1 m³ de concreto.

Tabla 26: Diseño de mezcla adicionando azúcar blanca

	Dosis 0.00%	Dosis 0.075 %	Dosis 0.15%	Dosis 0.25%
Peso del cemento	383 kg/m ³	383 kg/m ³	383 kg/m ³	383 kg/m ³
Peso del agregado fino	886 kg/m ³	886 kg/m ³	886 kg/m ³	886 kg/m ³
Peso del agregado grueso	876 kg/m ³	876 kg/m ³	876 kg/m ³	876 kg/m ³
Agua	209 lts/m ³	209 lts/m ³	209 lts/m ³	209 lts/m ³
aditivo Azúcar blanca		0.29 kg/m ³	0.57 kg/m ³	0.96 kg/m ³

Fuente: propia elaboración

En la tabla 26 muestra la cantidad en peso que se debe emplear de azúcar blanca para un 1 m³ de concreto.

- **Cantidad de materiales en peso para la mezcla de concreto de 9 briquetas**

Tabla 27: Cantidad de material en peso para la mezcla de concreto con aditivo sika retarder pe

	Dosis 0.00%	Dosis 0.20 %	Dosis 0.60%
Peso del cemento	10.71 kg	10.71 kg	10.71 kg
Peso del agregado fino	24.81 kg	24.81 kg	24.81 kg
Peso del agregado grueso	24.62 kg	24.62 kg	24.62 kg
Agua	5.86 lts	5.86 lts	5.86 lts
aditivo sika retarder pe	21.4 g	64.3 kg

Fuente: propia elaboración

En la tabla 27 muestra los pesos de cada material a emplear para la mezcla de concreto adicionando aditivo sika retarder pe para un total de 9 briquetas.

Tabla 28: Cantidad de material en peso para la mezcla de concreto con azúcar blanca.

	Dosis 0.00%	Dosis 0.075 %	Dosis 0.15%	Dosis 0.25%
Peso del cemento	10.71 kg	10.71 kg	10.71 kg	10.71 kg
Peso del agregado fino	24.81 kg	24.81 kg	24.81 kg	24.81 kg
Peso del agregado grueso	24.62 kg	24.62 kg	24.62 kg	24.62 kg
Agua	5.86 lts	5.86 lts	5.86 lts	5.86 lts
aditivo Azúcar blanca		8.0 g	16.1 g	26.8 g

Fuente: propia elaboración

En la tabla 28 muestra los pesos de cada material a emplear para la mezcla de concreto adicionando azúcar blanca para un total de 9 briquetas.

Procedimiento para elaborar la mezcla del concreto y determinar su tiempo de fraguado, asentamiento del concreto y resistencia del concreto.

➤ **Mezcla del concreto patrón**

La elaboración de la mezcla del concreto patrón, se pesó en primer lugar los materiales con sus respectivos pesos ya calculados en el diseño, luego se vierte el material dentro del trompo, primero se mezcló el agregado fino y el agregado grueso, luego se introdujo por pocos el agua y el cemento.



Figura 15: Mezcla del concreto patrón
Fuente: propia elaboración



Figura 16: Asentamiento del concreto patrón
Fuente: propia elaboración



Figura 17: Llenado de probetas del concreto patrón

Fuente propia elaboración

➤ **Mezcla del concreto adicionando aditivo sika retarder pe**

Mezcla del concreto adicionando sika retarder pe en dosificaciones de 0.20% y 0.60%, se pesó en primer lugar los materiales con sus respectivos pesos ya calculados en el diseño, luego se vierte el material dentro del trompo, primero se mezcló el aditivo con el agua en un depósito; luego se mezcló el agregado fino y el agregado grueso, luego se introdujo por pocos el agua mezclado con el aditivo y el cemento.



Figura 18: Muestra del aditivo sika retarder pe

Fuente: propia elaboración



Figura 19: Mezcla del concreto con aditivo sika retarder pe
Fuente: propia elaboración



Figura 20: Asentamiento del concreto sika retarder pe 0.60%
Fuente: propia elaboración



Figura 21: Vaciada de probetas sika retarder pe 0.20%
Fuente: propia elaboración



Figura 22: Vaciada de probetas sika retarder pe 0.60%
Fuente: propia elaboración

➤ **Mezcla del concreto adicionando azúcar blanca**

Mezcla del concreto adicionando azúcar blanca en dosificaciones de 0.075% y 0.15% y 0.25 se pesó en primer lugar los materiales con sus respectivos pesos ya calculados en el diseño, luego se vierte el material dentro del trompo, primero se mezcló cada dosificación del azúcar con una proporción representativa de agua en un recipiente para cada mezcla por separada; luego se mezcló el agregado fino y el agregado grueso, luego se introdujo por pocos el agua y el cemento por pocos y al final se introdujo la muestra representativa de la mezcla del azúcar con el agua.



Figura 23: Pesando la azúcar blanca
Fuente: propia elaboración



Figura 24: Mezcla del azúcar con el agua
Fuente: propia elaboración



Figura 25: Mezcla del concreto con azúcar
Fuente: propia elaboración



Figura 26: LLenado de probetas de concreto con azúcar
Fuente: propia elaboración

➤ **Tiempo de fraguado del concreto**

Se procede a realizar el tiempo de fraguado del concreto patrón; en el momento que se hizo la mezcla se toma una muestra de concreto en estado fresco y se tamiza por la malla #4



Figura 27: Tamizado del concreto patrón sobre la malla #4

Fuente: propia elaboración

Se procede a llenar el molde para ser evaluado con el equipo del penetrometro con el fin de determinar el tiempo de fraguado

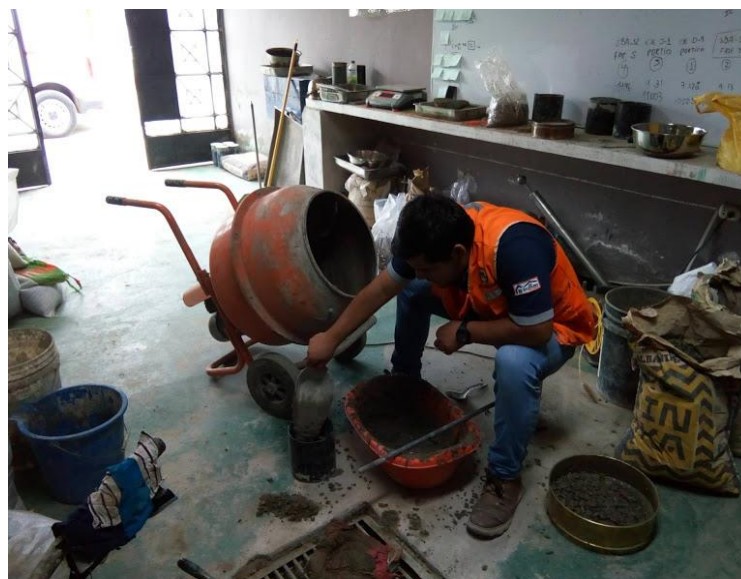


Figura 28: Llenado del molde para el tiempo de fraguado

Fuente: propia elaboración

Se procede a realizar el tiempo de fraguado del concreto con azúcar blanca y aditivo sika retarder pe; el procedimiento es igual al concreto patrón.



Figura 29: Tamizado del concreto con azúcar blanca 0.15% sobre la malla #4
Fuente: propia elaboración

Para las otras dosificaciones se realizara de la misma manera para determinar de cada dosificación su tiempo de fraguado.



Figura 30: Finalización de llenado de moldes por cada dosificación
Fuente: elaboración propia

Se prosigue hacer el ensayo a la penetración mediante el equipo de penetrometro



Figura 31: Ensayo del tiempo de fraguado, concreto patrón
Fuente: propia elaboración



Figura 32: Ensayo del tiempo de fraguado, con azúcar blanca 0.075%
Fuente: propia elaboración



Figura 33: Ensayo del tiempo de fraguado, con sika retarder pe 0.20%
Fuente: propia elaboración

➤ **Roturas de concreto para determinar su resistencia**



Figura 34: Roturas de probetas para determinar su resistencia
Fuente: propia elaboración



Figura 35: Rotura del concreto patrón
Fuente: propia elaboración



Figura 36: Roturas de probetas del concreto con azúcar
Fuente: propia elaboración



Figura 37: Roturas de probetas con aditivo sika retarder pe
Fuente: propia elaboración

REGISTRO DE RESULTADOS

ASENTAMIENTO DE SLUMP DEL CONCRETO

Tabla 29: Asentamiento del concreto

	SLUMP pulg.	SLUMP cm.	% de evolución
Concreto patrón	3.0	7.5	100%
Concreto adicionando sika retarder pe, dosis 0.20%	5.0	12.5	167%
concreto adicionando sika retarder pe, dosis 0.60%	8.5	21.3	283%
concreto adicionando azúcar blanca, dosis 0.075%	4.5	11.3	150%
concreto adicionando azúcar blanca, dosis 0.15%	5.5	13.8	183%
concreto adicionando azúcar blanca, dosis 0.25%	6.3	15.8	210%

Fuente: propia elaboración

En la tabla 29 presenta los resultados del asentamiento del concreto patrón y del concreto adicionando aditivo sika retarder pe y azúcar blanca; donde se aprecia finalmente que el aditivo sika retarder pe en dosificación de 0.60% influye más en el asentamiento del concreto con un asentamiento de 21.3 cm, en cambio adicionando azúcar en dosificaciones de 0.15% y 0.25% tiene un asentamiento de concreto de 13.8 cm y 15.8 cm superan así al aditivo sika retarder pe en dosis de 0.20% en asentamiento del concreto.

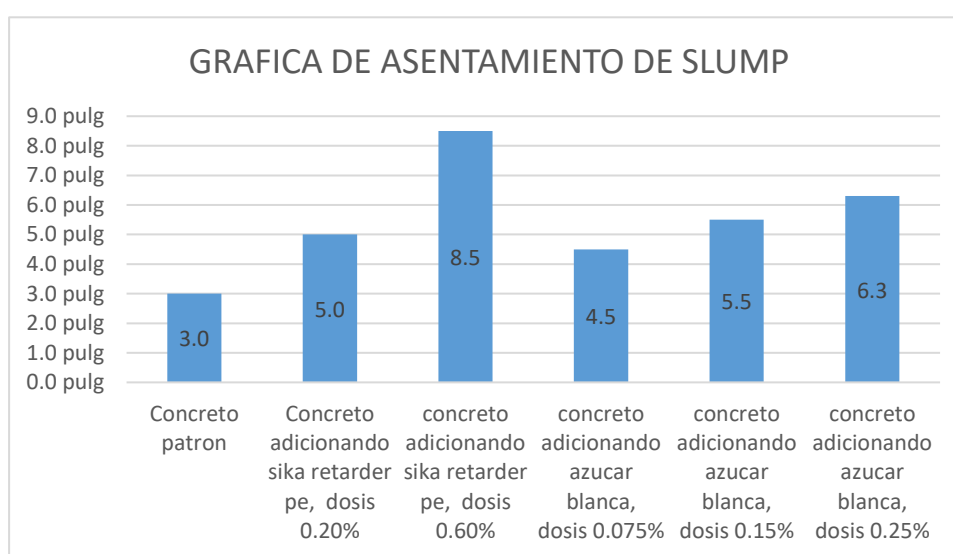


Figura 38: Grafica del asentamiento del concreto

Fuente: propia elaboración

TIEMPO DE FRAGUADO DEL CONCRETO

Tabla 30: Tiempo de fraguado del concreto patrón

Nº. Veces	Tiempo (minutos)	Esfuerzo de penetración (PSI)	Esfuerzo de penetración (kg/cm ²)
1	145.00 min.	390	27.4
2	175.00 min.	468	32.9
3	205.00 min.	624	43.9
4	245.00 min.	1028	72.3
5	280.00 min.	1711	120.3
6	315.00 min.	2842	199.8
7	350.00 min.	4385	308.3
Tiempo de fraguado inicial		185 min.	3 horas, 5 minutos
Tiempo de fraguado final		342 min.	5 horas, 42 minutos

Fuente: propia elaboración

En la tabla 30 se observa el tiempo de fraguado del concreto patrón con sus respectivas resistencias a la penetración además muestra el tiempo de fraguado inicial y final del concreto patrón, donde finalmente el concreto patrón obtuvo un tiempo de fraguado inicial a un tiempo de 3 horas 5 minutos y un tiempo final de 5 horas 42 minutos.

Tabla 31: Tiempo de fraguado del concreto adicionando sika retarder pe 0.20% de dosis

Nº. Veces	Tiempo (minutos)	Esfuerzo de penetración (PSI)	Esfuerzo de penetración (kg/cm ²)
1	191.00 min.	156	11.0
2	236.00 min.	219	15.4
3	281.00 min.	319	22.5
4	326.00 min.	568	40.0
5	371.00 min.	1218	85.6
6	416.00 min.	2599	182.7
7	461.00 min.	4588	322.6
Tiempo de fraguado inicial		320 min.	5 horas, 20 minutos
Tiempo de fraguado final		449 min.	7 horas, 29 minutos

Fuente: propia elaboración

En la tabla 31 se observa el tiempo de fraguado del concreto con aditivo sika retarder pe dosis 0.20% con sus respectivas resistencias a la penetración además muestra el tiempo de

fraguado inicial y final del concreto, donde finalmente el tiempo de fraguado inicial se determinó en un tiempo de 5 horas 20 minutos y un tiempo final de 7 horas 29 minutos.

Tabla 32: Tiempo de fraguado del concreto adicionando sika retarder pe 0.60% de dosis

N°. Veces	Tiempo (minutos)	Esfuerzo de penetración (PSI)	Esfuerzo de penetración (kg/cm ²)
1	194.00 min.	65	4.6
2	236.00 min.	72	5.1
3	278.00 min.	89	6.2
4	320.00 min.	120	8.4
5	362.00 min.	240	16.8
6	404.00 min.	499	35.1
7	446.00 min.	974	68.5
8	488.00 min.	1868	131.3
9	525.00 min.	3451	242.6
10	545.00 min.	4791	336.8

Tiempo de fraguado inicial	408 min.	6 horas, 48 minutos
Tiempo de fraguado final	534 min.	8 horas, 54 minutos

Fuente: propia elaboración

En la tabla 32 se observa el tiempo de fraguado del concreto con aditivo sika retarder pe dosis 0.60% con sus respectivas resistencias a la penetración además muestra el tiempo de fraguado inicial y final del concreto, donde finalmente el tiempo de fraguado inicial se determinó en un tiempo de 6 horas 48 minutos y un tiempo final de 8 horas 54 minutos.

Tabla 33: Tiempo de fraguado del concreto adicionando azúcar blanca dosis 0.075%

N°. Veces	Tiempo (minutos)	Esfuerzo de penetración (PSI)	Esfuerzo de penetración (kg/cm ²)
1	191.00 min.	48	3.4
2	225.00 min.	60	4.2
3	259.00 min.	72	5.0
4	293.00 min.	95	6.7
5	327.00 min.	119	8.4
6	361.00 min.	207	14.5
7	395.00 min.	314	22.1
8	429.00 min.	473	33.3
9	463.00 min.	640	45.0

10	497.00 min.	779	54.8
11	531.00 min.	938	65.9
12	565.00 min.	1252	88.0
13	599.00 min.	1848	129.9
14	633.00 min.	2563	180.2
15	667.00 min.	3624	254.8
16	698.00 min.	4586	322.4

Tiempo de fraguado inicial	432 min.	7 horas, 12 minutos
Tiempo de fraguado final	678 min.	11 horas, 18 minutos

Fuente: propia elaboración

En la tabla 33 se observa el tiempo de fraguado del concreto con azúcar blanca dosis 0.075% con sus respectivas resistencias a la penetración además muestra el tiempo de fraguado inicial y final del concreto, donde finalmente el tiempo de fraguado inicial se determinó en un tiempo de 7 horas 12 minutos y un tiempo final de 11 horas 18 minutos.

Tabla 34: Tiempo de fraguado del concreto adicionando azúcar blanca dosis 0.15%

Nº. Veces	Tiempo (minutos)	Esfuerzo de penetración (PSI)	Esfuerzo de penetración (kg/cm ²)
1	185.00	24	1.7
2	227.00	32	2.2
3	269.00	40	2.8
4	311.00	48	3.4
5	353.00	56	3.9
6	395.00	99	7.0
7	437.00	179	12.6
8	479.00	219	15.4
9	521.00	322	22.6
10	563.00	397	27.9
11	605.00	477	33.5
12	647.00	576	40.5
13	689.00	787	55.3
14	731.00	1097	77.1
15	773.00	1629	114.6
16	815.00	2376	167.1
17	857.00	3636	255.6
19	895.00	4785	336.4

Tiempo de fraguado inicial	612 min.	10 horas, 12 minutos
Tiempo de fraguado final	870 min.	14 horas, 30 minutos

Fuente: propia elaboración

En la tabla 34 se observa el tiempo de fraguado del concreto con azúcar blanca dosis 0.15% con sus respectivas resistencias a la penetración además muestra el tiempo de fraguado inicial y final del concreto, donde finalmente el tiempo de fraguado inicial se determinó en un tiempo de 10 horas 12 minutos y un tiempo final de 14 horas 30 minutos

Tabla 35: Tiempo de fraguado del concreto adicionando azúcar blanca dosis 0.25%

Nº. Veces	Tiempo (minutos)	Esfuerzo de penetración (PSI)	Esfuerzo de penetración (kg/cm ²)
1	198.00	41	2.9
2	250.00	49	3.4
3	302.00	51	3.6
4	354.00	53	3.7
5	406.00	57	4.0
6	458.00	61	4.3
7	510.00	71	5.0
8	562.00	98	6.9
9	614.00	124	8.7
10	666.00	139	9.7
11	718.00	204	14.3
12	770.00	306	21.5
13	822.00	469	32.9
14	874.00	774	54.4
15	926.00	1324	93.1
16	978.00	2139	150.4
17	1030.00	3158	222.0
18	1089.00	4482	315.1

Tiempo de fraguado inicial	834 min.	13 horas, 54 minutos
Tiempo de fraguado final	1068 min.	17 horas, 48 minutos

Fuente: propia elaboración

En la tabla 35 se observa el tiempo de fraguado del concreto con azúcar blanca dosis 0.25% con sus respectivas resistencias a la penetración además muestra el tiempo de fraguado inicial y final del concreto, donde finalmente el tiempo de fraguado inicial se determinó en un tiempo de 13 horas 54 minutos y un tiempo final de 17 horas 48 minutos.

- **Resumen del tiempo de fraguado inicial y tiempo de fraguado final del concreto patrón, concreto adicionando sika retarder pe y concreto adicionado la azúcar blanca.**

Tabla 36: Resumen del tiempo de fragua del concreto patrón, sika retarper y azúcar blanca

MEZCLA	TIEMPO DE FRAGUADO INICIAL (min)	TIEMPO DE FRAGUADO FINAL (min)	% de evolución TFI
Concreto patrón	185 min	342 min	100%
concreto con aditivo sika retarder pe 0.20%	320 min	449 min	173%
concreto con aditivo sika retarder pe 0.60%	408 min	534 min	221%
concreto con azúcar blanca 0.075%	432 min	678 min	234%
concreto con azúcar blanca 0.15%	612 min	870 min	331%
concreto con azúcar blanca 0.25%	834 min	1068 min	451%

Fuente: propia elaboración

En la tabla 36 se observa el resumen del tiempo de fraguado del concreto patrón, con sika retarder pe y concreto con azúcar blanca donde se observa que el tiempo de fraguado inicial del concreto patrón es de 3 horas 5 minutos, además muestra que la mezcla que más retarda es en la dosis de 0.25% con un tiempo de fraguado inicial de 13 horas 54 minutos y un

tiempo de fraguado final de 17 horas 48 minutos con una diferencia al concreto patrón de 10 horas 26 minutos en tiempo de fraguado final y por otro lado el tiempo de fraguado del concreto con sika retarder pe el más predominante fue con dosis de 0.60% con un tiempo de fraguado inicial de 6 horas 48 minutos y tiempo de fraguado final de 8 horas, 54 minutos con una diferencia al concreto patrón en tiempo de fraguado inicial de 3 horas, 43 minutos y en dosis mínimas para cada aditivo el sika retarder pe 0.20% tiene una diferencia al concreto patrón de 2 horas, 15 minutos en tiempo de fraguado inicial y en cambio de con la azúcar blanca dosis 0.075% tiene una diferencia al concreto patrón de 4 horas, 7 minutos.

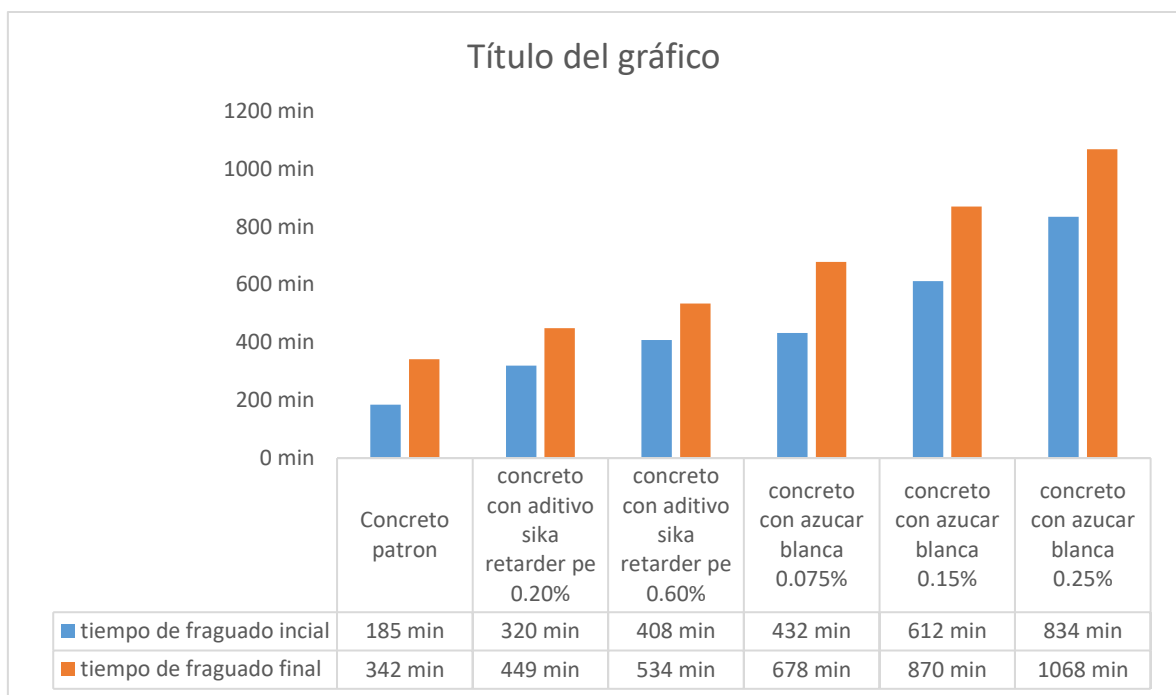


Figura 39: Comparación de tiempos de fraguados para cada aditivo

Fuente: propia elaboración

RESISTENCIA A LA COMPRESION

La elaboración del concreto fecha de inicio 24/04/2019

Tabla 37: Fechas de roturas de testigos y la resistencia a compresión del concreto patrón

N° de probetas	Fecha de rotura de testigo			Resistencia a la compresión (kg/cm ²)			Resistencia promedio
	8 días	14 días	28 días	8 días	14 días	28 días	
1	02/05/2019			191.60			192.80 kg/cm ²
2	02/05/2019			193.10			
3	02/05/2019			193.70			
4		08/05/2019			260.80		262.63 kg/cm ²
5		08/05/2019			264.40		
6		08/05/2019			262.70		
7			22/05/2019			329.50	328.83 kg/cm ²
8			22/05/2019			328.40	
9			22/05/2019			328.60	

Fuente: propia elaboración

En la tabla 37 se observa las fechas que se realizó las roturas de testigos de concreto además muestra la resistencia promedio por cada edad a los 8, 14 y 28 días para el concreto patrón.

Tabla 38: Fechas de roturas de testigos y la resistencia a compresión del concreto con sika retarder pe 0.20 %.

N° de probetas	Fecha de rotura de testigo			Resistencia a la compresión (kg/cm ²)			Resistencia promedio
	8 días	14 días	28 días	8 días	14 días	28 días	
1	02/05/2019			198.60			197.93 kg/cm ²
2	02/05/2019			196.90			
3	02/05/2019			198.30			
4		08/05/2019			268.60		267.57 kg/cm ²
5		08/05/2019			266.90		
6		08/05/2019			267.20		
7			22/05/2019			349.60	352.13 kg/cm ²
8			22/05/2019			352.60	
9			22/05/2019			354.20	

Fuente: propia elaboración

En la tabla 38 se observa las fechas que se realizó las roturas de testigos de concreto además muestra la resistencia promedio por cada edad a los 8, 14 y 28 días para el concreto con aditivo sika retarder pe dosis 0.20%.

Tabla 39: Fechas de roturas de testigos y la resistencia a compresión del concreto con sika retarder pe 0.60 %.

N° de probetas	Fecha de rotura de testigo			Resistencia a la compresión (kg/cm ²)			Resistencia promedio
	8 días	14 días	28 días	8 días	14 días	28 días	
1	02/05/2019			206.60			206.33 kg/cm ²
2	02/05/2019			207.10			
3	02/05/2019			205.30			
4		08/05/2019			281.90		282.47 kg/cm ²
5		08/05/2019			282.90		
6		08/05/2019			282.60		
7			22/05/2019			382.90	383.80 kg/cm ²
8			22/05/2019			381.80	
9			22/05/2019			386.70	

Fuente: propia elaboración

En la tabla 39 se observa las fechas que se realizó las roturas de testigos de concreto además muestra la resistencia promedio por cada edad para el concreto con aditivo sika retarder pe dosis 0.60%.

La elaboración del concreto con azúcar blanca fecha de inicio 25/04/2019

Tabla 40: Fechas de roturas de testigos y la resistencia a compresión del concreto con azúcar blanca 0.075%.

N° de probetas	Fecha de rotura de testigo			Resistencia a la compresión (kg/cm ²)			Resistencia promedio
	8 días	14 días	28 días	8 días	14 días	28 días	
1	02/05/2019			195.70			195.60 kg/cm ²
2	02/05/2019			196.80			
3	02/05/2019			194.30			
4		09/05/2019			271.10		271.30 kg/cm ²
5		09/05/2019			272.00		
6		09/05/2019			270.80		
7			23/05/2019			345.30	345.37 kg/cm ²
8			23/05/2019			347.10	
9			23/05/2019			343.70	

Fuente: propia elaboración

En la tabla 40 se observa las fechas que se realizó las roturas de testigos de concreto además muestran la resistencia promedio por cada edad para el concreto con azúcar blanca dosis 0.075 %.

Tabla 41: Fechas de roturas de testigos y la resistencia a compresión del concreto con azúcar blanca 0.15%.

N° de probetas	Fecha de rotura de testigo			Resistencia a la compresión (kg/cm ²)			Resistencia promedio
	8 días	14 días	28 días	8 días	14 días	28 días	
1	02/05/2019			191.90			190.90 kg/cm ²
2	02/05/2019			190.40			
3	02/05/2019			190.40			
4		09/05/2019			265.50		265.57 kg/cm ²
5		09/05/2019			266.50		
6		09/05/2019			264.70		
7			23/05/2019			334.45	333.75 kg/cm ²
8			23/05/2019			332.40	
9			23/05/2019			334.40	

Fuente: propia elaboración

En la tabla 41 se observa las fechas que se realizó las roturas de testigos de concreto además muestran la resistencia promedio por cada edad para el concreto con azúcar blanca dosis 0.15 %.

Tabla 42: Fechas de roturas de testigos y la resistencia a compresión del concreto con azúcar blanca 0.25%.

N° de probetas	Fecha de rotura de testigo			Resistencia a la compresión (kg/cm ²)			Resistencia promedio
	8 días	14 días	28 días	8 días	14 días	28 días	
1	02/05/2019			184.50			185.47 kg/cm ²
2	02/05/2019			184.80			
3	02/05/2019			187.10			
4		09/05/2019			255.00		253.93 kg/cm ²
5		09/05/2019			254.10		
6		09/05/2019			252.70		
7			23/05/2019			324.30	322.93 kg/cm ²
8			23/05/2019			322.80	
9			23/05/2019			321.70	

Fuente: propia elaboración

En la tabla 42 se observa las fechas que se realizó las roturas de testigos de concreto además muestran la resistencia promedio por cada edad para el concreto con azúcar blanca dosis 0.25 %.

- **Resumen de resistencia promedio a la compresión del concreto**

Tabla 43: Resumen de la resistencia promedio del concreto

	Resistencia promedio		
	8 días	14 días	28 días
Concreto patrón	192.80 kg/cm ²	262.63 kg/cm ²	328.83 kg/cm ²
Concreto con sika retarder pe 0.20%	197.93 kg/cm ²	267.57 kg/cm ²	352.13 kg/cm ²
Concreto con sika retarder pe 0.60%	206.33 kg/cm ²	282.47 kg/cm ²	383.80 kg/cm ²
Concreto con azúcar blanca 0.075%	195.60 kg/cm ²	271.30 kg/cm ²	345.37 kg/cm ²
Concreto con azúcar blanca 0.15%	190.90 kg/cm ²	265.57 kg/cm ²	333.75 kg/cm ²
Concreto con azúcar blanca 0.25%	185.47 kg/cm ²	253.93 kg/cm ²	322.93 kg/cm ²

Fuente: propia elaboración

En la tabla 43 se observa el resumen de las resistencias promedio de cada dosificación del concreto, donde muestra que las resistencias a compresión más elevadas a la edad de 28 días vienen hacer del aditivo sika retarder pe en sus dosificaciones de 0.60% y 0.20% en cambio el concreto adicionado azúcar blanca en dosis 0.075% y 0.15% a las edades de 14 y 28 días son superiores al concreto patrón, por otro lado el concreto adicionando azúcar en dosis de 0.25% viene hacer las resistencia más baja del ensayo.

Si comparamos en dosis mínimas del aditivo sika retarder pe en dosis de 0.20% y la azúcar blanca con dosis de 0.075% con respecto al concreto patrón, obtenemos lo siguiente que a los 8 días el sika retarder pe aumenta porcentualmente 2.67% y con el azúcar blanca un 1.45%, a los 14 días el sika aumenta un porcentual de 1.88% y la azúcar blanca 3.30% a los 28 días el aditivo sika retarder pe aumenta en 7.09% y finalmente el azúcar blanca aumenta en 5.03%. Se podría decir que estas dosificaciones aumentan su resistencia para cada edad en porcentajes menores al 10%.

- **Resumen del porcentaje de evolución del concreto con respecto al diseño 210 kg/cm² edad 8 días**

Tabla 44: Porcentaje de la resistencia promedio con respecto al concreto de diseño 210 kg/cm² edad 8 días

F'c= 210kg/cm ²	% de la resistencia promedio	
	8 días	%
Concreto patrón	192.80 kg/cm ²	91.81%
Concreto con sika retarder pe 0.20%	197.93 kg/cm ²	94.25%
Concreto con sika retarder pe 0.60%	206.33 kg/cm ²	98.25%
Concreto con azúcar blanca 0.075%	195.60 kg/cm ²	93.14%
Concreto con azúcar blanca 0.15%	190.90 kg/cm ²	90.90%
Concreto con azúcar blanca 0.25%	185.47 kg/cm ²	88.32%

Fuente: propia elaboración

En la tabla 44 se observa los porcentajes de evolución del concreto con su respectiva dosificación en edad de 8 días, donde observamos que todas las resistencias pasan el porcentaje del 85 %.

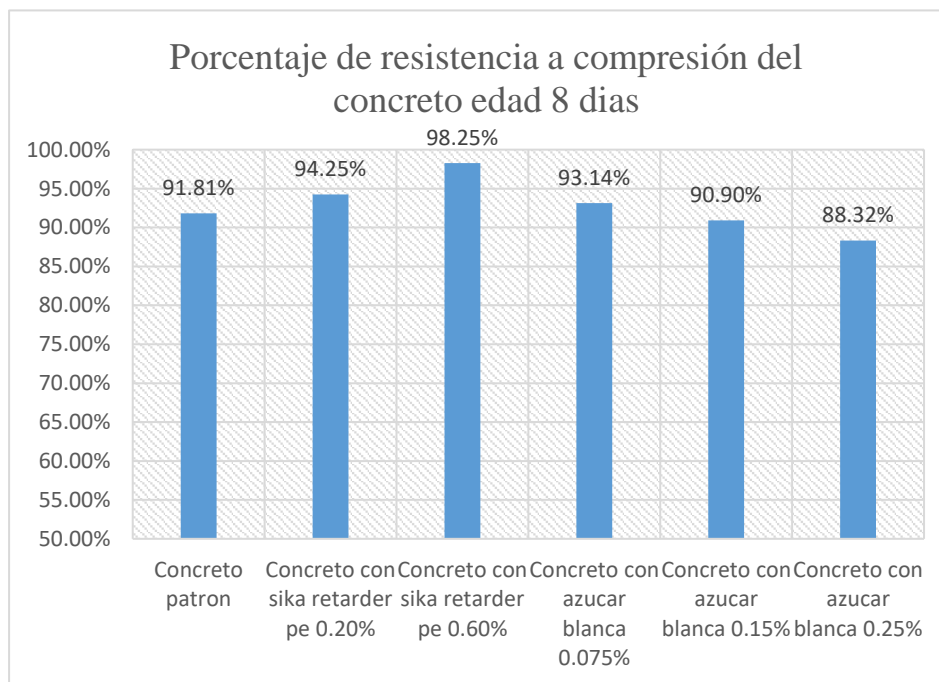


Figura 40: Grafica de los porcentaje del concreto edad 8 días

Fuente: propia elaboración

Tabla 45: Porcentaje de la resistencia promedio con respecto al concreto de diseño 210 kg/cm², edad 14 días

F'c= 210kg/cm ²	Resistencia promedio	
	14 días	%
Concreto patrón	262.63 kg/cm ²	125.06%
Concreto con sika retarder pe 0.20%	267.57 kg/cm ²	127.41%
Concreto con sika retarder pe 0.60%	282.47 kg/cm ²	134.51%
Concreto con azúcar blanca 0.075%	271.30 kg/cm ²	129.19%
Concreto con azúcar blanca 0.15%	265.57 kg/cm ²	126.46%
Concreto con azúcar blanca 0.25%	253.93 kg/cm ²	120.92%

Fuente: propia elaboración

En la tabla 45 se observa los porcentajes de evolución a la resistencia del concreto con su respectiva dosificación en edades de 14 días, donde observamos que todas las resistencias pasan el 100% en relación a la resistencia requerida en diseño.

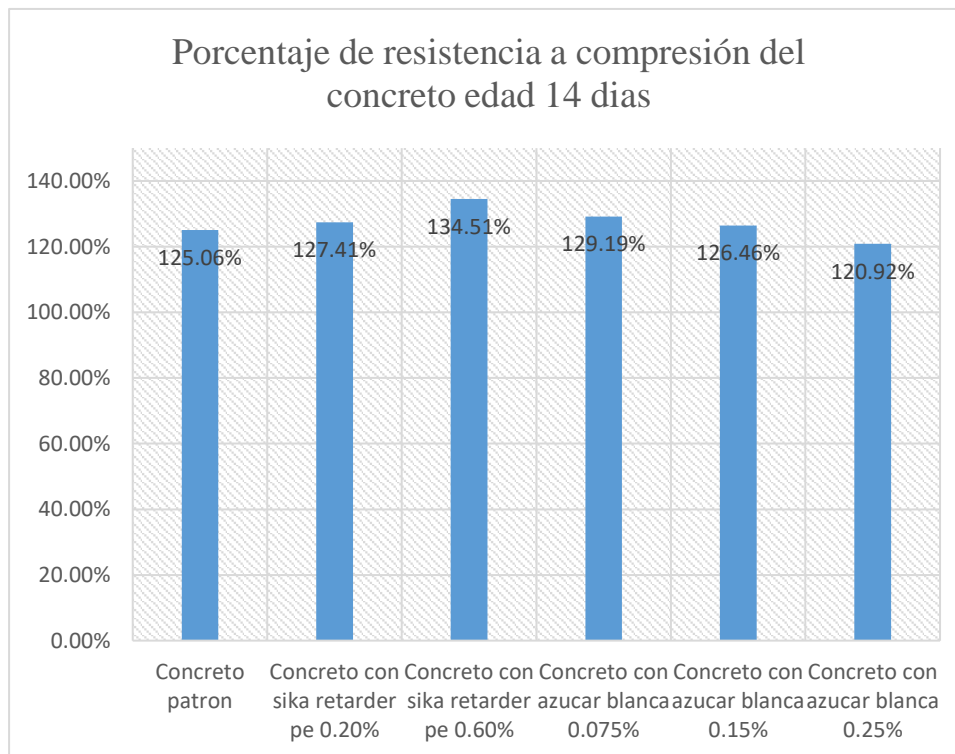


Figura 41: Grafica de los porcentaje del concreto edad 14 días

Fuente: propia elaboración

Tabla 46: Porcentaje de la resistencia promedio con respecto al concreto de diseño 210 kg/cm² edad 28 días

F'c= 210kg/cm ²	Resistencia promedio	
	28 días	%
Concreto patrón	328.83 kg/cm ²	156.59%
Concreto con sika retarder pe 0.20%	352.13 kg/cm ²	167.68%
Concreto con sika retarder pe 0.60%	383.80 kg/cm ²	182.76%
Concreto con azúcar blanca 0.075%	345.37 kg/cm ²	164.46%
Concreto con azúcar blanca 0.15%	333.75 kg/cm ²	158.93%
Concreto con azúcar blanca 0.25%	322.93 kg/cm ²	153.78%

Fuente: propia elaboración

En la tabla 46 se observa los porcentajes de evolución a la resistencia del concreto con su respectiva dosificación en edades de 28 días, donde observamos que todas las resistencias pasan la resistencia en relación a la resistencia requerida promedio en el diseño que vendría hacer $f'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$.

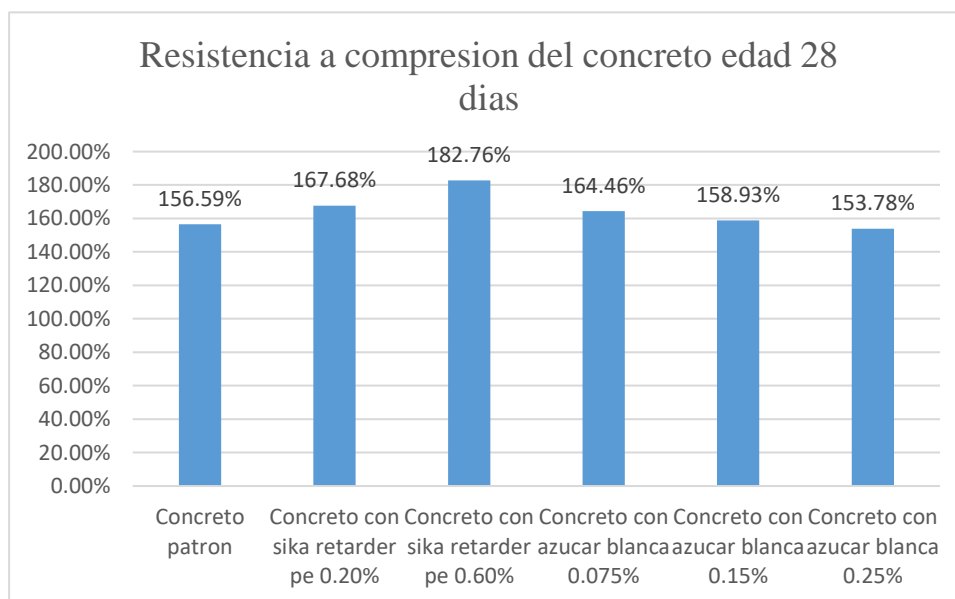


Figura 42: Grafica de los porcentaje del concreto edad 28 días

Tabla 47: Porcentaje de la resistencia promedio con respecto al concreto obtenido en laboratorio

	Resistencia promedio			% de evolucion del concreto		
	8 dias	14 dias	28 dias	8 dias	14 dias	28 dias
	(kg/cm2)	(kg/cm2)	(kg/cm2)	%	%	%
Concreto patron	192.80	262.63	328.83	100.00	100.00	100
Concreto con sika retarder pe 0.20%	197.93	267.57	352.13	2.66	1.88	7.09
Concreto con sika retarder pe 0.60%	206.33	282.47	383.80	7.02	7.55	16.72
Concreto con azucar blanca 0.075%	195.60	271.30	345.37	1.45	3.33	5.03
Concreto con azucar blanca 0.15%	190.90	265.57	333.75	-1.00	1.12	1.50
Concreto con azúcar blanca 0.25%	185.47	253.93	322.93	-3.58	-3.31	-1.79

Fuente: propia elaboración

En la tabla 47 se observa en porcentaje la evolución que incrementa en su resistencia a compresión con respecto a la resistencia del concreto obtenido en laboratorio, se podría decir que a mayor dosis la resistencia y por otro lado la azúcar blanca que a mayor dosis disminuye la resistencia como se puede observar en la dosis de 0.25% la resistencia disminuye por debajo de la resistencia del concreto patrón.

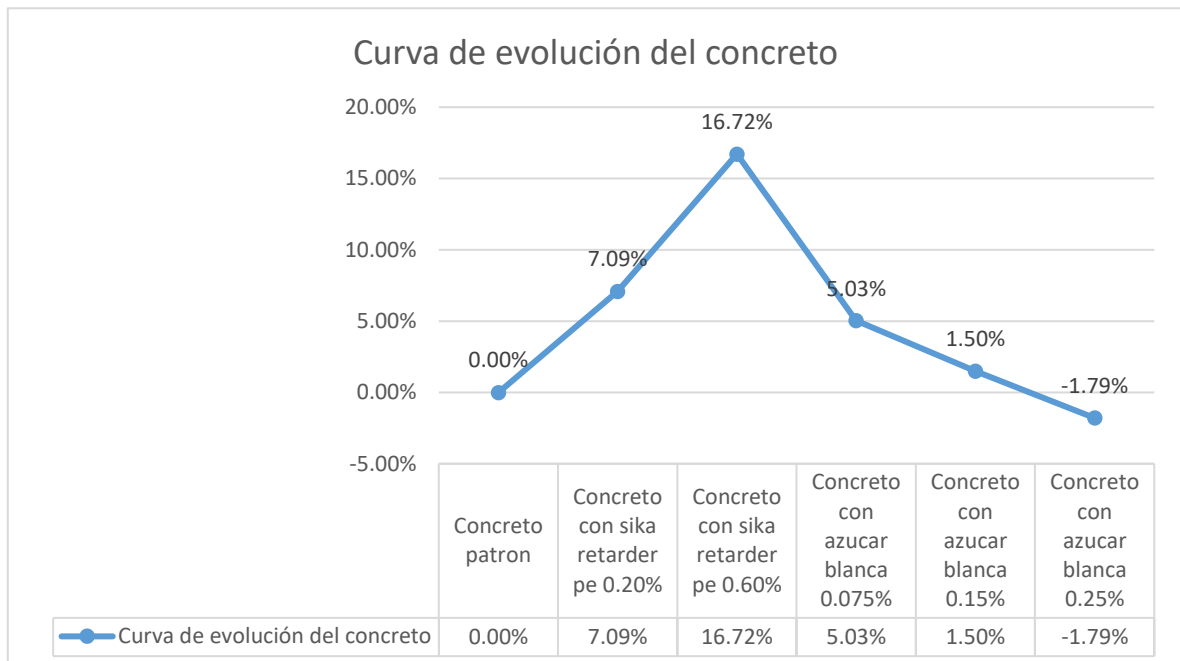


Figura 43: Curva de evolución del concreto

Fuente: propia elaboración

**- ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR
PARA UN 1 M3 DE CONCRETO**

Para calcular los materiales como son el agregado fino, agregado grueso, cemento y el agua adicional el aditivo sika retarder pe y la azúcar blanca todas las cantidades a calcular se utilizaran de las cantidades del diseño de mezclas del concreto del presente proyecto de investigación.

Tabla 48: Análisis de precios unitarios de materiales para 1m3 de concreto patrón

MATERIALES	UND	CANT.	P.U	TOTAL
Cemento	bolsas	9.00	S/. 24.50	S/. 220.50
Arena	m3	0.65	S/. 60.00	S/. 39.00
Piedra chancada	m3	0.61	S/. 50.00	S/. 30.54
Agua	m3	0.21	S/. 5.00	S/. 1.05
Costo de 1 m3 de concreto				S/. 291.09

Fuente: propia elaboración

En la tabla 48 se observa que se empleara 9 bolsas de cemento, 0.65 m3 de arena gruesa, 0.61 m3 de piedra chancada y 0.21 m3 de agua para elaborar la mezcla del concreto patrón, donde finalmente el presupuesto en costo de un 1 m3 de concreto sin aditivos es de S/. 291.09.

*Tabla 49: Análisis de precios unitarios de materiales para 1m3 de concreto adicionando
azúcar blanca 0.075%*

MATERIALES	UND	CANT.	P.U	TOTAL
Cemento	bolsas	9.00	S/. 24.50	S/. 220.50
Arena	m3	0.65	S/. 60.00	S/. 39.00
Piedra chancada	m3	0.61	S/. 50.00	S/. 30.54
Azúcar blanca	kg	0.29	S/. 2.80	S/. 0.81
Agua	m3	0.21	S/. 5.00	S/. 1.05
Costo de 1 m3 de concreto				S/. 291.90

Fuente: propia elaboración

En la tabla 49 se observa que el costo del 1 m³ de concreto adicionando azúcar blanca en dosis de 0.075% incrementa a S/. 291.90. Se podría decir que aumento por metro cubico de concreto S/. 0.81 con respecto al concreto patrón. Por otro lados se necesitara 0.29 kg de azúcar blanca para una dosis de 0.075% para un 1m³ de concreto.

Tabla 50: Análisis de precios unitarios de materiales para 1m³ de concreto adicionando azúcar blanca 0.15%

MATERIALES	UND	CANT.	P.U	TOTAL
Cemento	bolsas	9.00	S/. 24.50	S/. 220.50
Arena	m ³	0.65	S/. 60.00	S/. 39.00
Piedra chancada	m ³	0.61	S/. 50.00	S/. 30.54
Azúcar blanca	kg	0.57	S/. 2.80	S/. 1.60
Agua	m ³	0.21	S/. 5.00	S/. 1.05
Costo de 1 m³ de concreto				S/. 292.69

Fuente: propia elaboración

En la tabla 50 se observa que el costo del 1 m³ de concreto adicionando azúcar blanca en dosis de 0.15% incrementa a S/. 292.69. Se podría decir que aumento por metro cubico de concreto S/. 1.60 con respecto al concreto patrón. Por otro lados se necesitara 0.57 kg de azúcar blanca para una dosis de 0.15% para un 1m³ de concreto.

Tabla 51: Análisis de precios unitarios de materiales para 1m³ de concreto adicionando azúcar blanca 0.25%

MATERIALES	UND	CANT.	P.U	TOTAL
Cemento	bolsas	9.00	S/. 24.50	S/. 220.50
Arena	m ³	0.65	S/. 60.00	S/. 39.00
Piedra chancada	m ³	0.61	S/. 50.00	S/. 30.54
Azúcar blanca	kg	0.96	S/. 2.90	S/. 2.78
Agua	m ³	0.21	S/. 5.00	S/. 1.05
Costo de 1 m³ de concreto				S/. 293.87

Fuente: propia elaboración

En la tabla 51 se observa que el costo del 1 m³ de concreto adicionando azúcar blanca en dosis de 0.25% incrementa a S/. 293.87. Se podría decir que aumento por metro cubico de concreto S/. 2.78 con respecto al concreto patrón. Por otro lados se necesitara 0.96 kg de azúcar blanca para una dosis de 0.25% para un 1m³ de concreto.

Tabla 52: Análisis de precios unitarios de materiales para 1m³ de concreto adicionando aditivo sika retarder pe 0.20%

MATERIALES	UND	CANT.	P.U	TOTAL
Cemento	bolsas	9.00	S/. 24.50	S/. 220.50
Arena	m ³	0.65	S/. 60.00	S/. 39.00
Piedra chancada	m ³	0.61	S/. 50.00	S/. 30.54
sika retarder pe	lts	0.68	S/. 13.40	S/. 9.11
Agua	m ³	0.21	S/. 5.00	S/. 1.05
Costo de 1 m³ de concreto				S/. 300.20

Fuente: propia elaboración

En la tabla 52 se observa que el costo de 1 m³ de concreto adicionando aditivo sika retarder pe en dosis de 0.20% incrementa a S/. 300.20. Se podría decir que aumento por metro cubico de concreto S/. 9.11 con respecto al concreto patrón. Por otro lados se necesitara 0.68 lts de sika retarder pe para una dosis de 0.20% para un 1m³ de concreto.

Tabla 53: Análisis de precios unitarios de materiales para 1m³ de concreto adicionando aditivo sika retarder pe 0.60%

MATERIALES	UND	CANT.	P.U	TOTAL
Cemento	bolsas	9.00	S/. 24.50	S/. 220.50
Arena	m ³	0.65	S/. 60.00	S/. 39.00
Piedra chancada	m ³	0.61	S/. 50.00	S/. 30.54
sika retarder pe	lts	2.02	S/. 13.40	S/. 27.07
Agua	m ³	0.21	S/. 5.00	S/. 1.05
Costo de 1 m³ de concreto				S/. 318.16

Fuente: propia elaboración

En la tabla 53 se observa que el costo de 1 m³ de concreto adicionando aditivo sika retarder pe en dosis de 0.60% incrementa a S/. 318.16. Se podría decir que aumento por metro cubico de concreto S/. 27.07 con respecto al concreto patrón. Por otro lado se necesitara 2.02 lts de sika retarder para una dosis de 0.60% para un 1m³ de concreto.

Ventajas y desventajas del aditivo sika retarder pe y la azúcar blanca

Tabla 54: Ventajas y desventajas del sika retarder pe

Sika retarder pe	
Ventajas	Desventajas
Control sobre el tiempo de fraguado del concreto	Eleva el costo de M ³ de concreto
Mantención prolongada del asentamiento del concreto.	El producto no se encuentra a nivel nacional
Transporte el concreto a largas distancias	Su venta es por grandes cantidades
Permite aumentar la resistencia concreto	

Fuente: propia elaboración

Tabla 55: Ventajas y desventajas de la azúcar blanca

Azúcar blanca	
Ventajas	Desventajas
Permite el fraguado lento del concreto en climas caluros	El fraguado del concreto en dosis máximas no es controlado
Mantención prolongada del asentamiento del concreto.	
Permite aumentar la resistencia concreto en dosis recomendadas	
El producto se encuentra a nivel nacional	
Transporte el concreto a largas distancias	
No eleva el costo de M ³ de concreto	

Fuente: propia elaboración

IV. DISCUSION

- Muchos de estos resultados obtenidos en el presente proyecto de investigación guardan relación con los resultados del autor **Alvares (2017)**, en su tesis “azúcar como aditivo retardante y modificador de resistencia para mezclas de concreto”, en la Universidad de San Carlos de Guatemala, quien señala que en sus resultados obtenidos en el tiempo de fraguado del concreto adicionando azúcar morena en dosis de 0.075% y 0.03%, coinciden con el presente proyecto de investigación, que adicionado azúcar blanca al concreto en dosis de 0.075 %, 0.15% y 0.25% superan las 7 horas de tiempo de fraguado inicial del concreto con respecto al concreto patrón.

- Los resultados encontrados a partir de los ensayos de asentamiento de concreto en la presente tesis guardan relación con el autor **Aponte (2017)**, en su tesis “influencia de un aditivo retardante de fragua en el comportamiento mecánico de concreto $f'c=250\text{kg/cm}^2$, quien señala que la Trabajabilidad del aditivo Z RETAR tiene una consistencia fluida con un asentamiento de concreto de 10.2 cm que este resultado se asemeja a la fluidez de concreto utilizando aditivo sika retarde pe en dosis de 0.20% obteniendo un asentamiento de concreto de 12 cm que estos dos aditivos mencionados son comerciales en el mercado de la construcción ; por otro lado el tiempo de fraguado que obtuvo con el aditivo Z RETAR no coincide con la los datos obtenidos del tiempo de fraguado del aditivo SIKA REATARDER PE que se puede observar en la tabla n° 56

Tabla 56: Discusión de tiempos de fraguado

<i>Presente tesis</i>			<i>Aponte (2017)</i>		
<i>concreto</i>	<i>TFI</i>	<i>TFF</i>	<i>concreto</i>	<i>TFI</i>	<i>TFF</i>
<i>Patrón</i>	<i>3 horas, 5 min.</i>	<i>5 horas, 42 min</i>	<i>Patrón</i>	<i>3.00 horas</i>	<i>6.60 horas</i>
<i>Con aditivo sika retarder pe 0.20 %</i>	<i>5 horas, 20 min.</i>	<i>7 horas, 29 min</i>	<i>Con aditivo Z RETAR</i>	<i>4.10 horas</i>	<i>8.30 horas</i>
<i>Con aditivo sika retarder pe 0.60 %</i>	<i>6 horas, 48 min.</i>	<i>8 horas, 54 min</i>			

Fuente: propia elaboración

Se podría decir que los resultados de tiempos de fraguado no coinciden porque se usaron distintos aditivos comerciales para cada investigación, donde finalmente se

puede observar que el aditivo empleado en esta investigación es mejor.

- Los resultados obtenidos no guardan relación con el autor **Ponce (2016)**, en su tesis “ estudio comparativo del efecto de aditivos Chema y sika aceleradores de fragua en concretos expuestos a climas alto andino” quien señala que sus resistencias con aditivo acelerante sika 5 en dosis mínima a los 3 días de curado logran obtener una resistencia a compresión de 192.01 kg/cm², 7 días de curado logra obtener una resistencia de 211.06 kg/cm² y a los 14 días de curado obtiene una resistencia de 247.67 kg/cm² que estos resultados que obtuvo no coinciden con los resultados obtenidos que adicionando sika retarder pe en dosis en dosis mínimas a los 8 días de curado obtuve una resistencia de 197.93 kg/cm² y a los 14 días de curado obtuve una resistencia de 267.57 kg/cm². Se podría decir que el aditivo comercial que utilizo Ponce (2016) fue acelerante y por eso logro resistencias elevadas a edades tempranas y cambio el aditivo retardante comercial empleado en este proyecto de investigación obtuvo resistencia a mas días a comparación del aditivo acelerante.

- Los resultados obtenidos en el presente proyecto de investigación guardan relación con los resultados del autor **Alvares (2017)**, en su tesis “azúcar como aditivo retardante y modificador de resistencia para mezclas de concreto”, quien señala que en sus resultados obtenidos para la resistencia a compresión del concreto utilizando azúcar morena en dosis de 0.075% a los 3 días de curado logra obtener un resistencia de 168 kg/cm², a los 7 días de curado obtiene una resistencia de 301 kg/cm² y a los 28 días obtiene una resistencia de 425 kg/cm² que estos resultados no guardan relación con los resultados obtenidos que adicionando azúcar blanca a los 8 días obtengo una resistencia de 195.60 kg/cm² a los 14 días una resistencia de 271.30kg/cm² y a los 28 días 345.37 kg/cm².

V. CONCLUSIÓN

- Se concluyó que el aditivo sika retarder y el azúcar blanca influyen en todas sus dosificaciones como efecto retardante; en efecto a la resistencia y efecto para la fluidez del concreto, además se pudo demostrar mediante ensayos que el aditivo comercial sika retarder pe es un poco mejor que el aditivo no convencional que viene hacer la azúcar blanca, pero estos dos aditivos con respecto al concreto patrón vienen hacer mejor.
- Se demostró la hipótesis que el aditivo sika retarder pe adicionando en porcentajes de 0.20% y 0.60% al concreto si influye en el tiempo de fraguado ya que el tiempo de fraguado inicial del concreto en dosis de 0.20% es de 5 horas 20 minutos y el final del fraguado desde el inicio de la elaboración del concreto es de 7 horas 29 minutos y en dosis de 0.60 % el fraguado inicial es 6 horas 48 minutos y el final es 8 horas 54 minutos, mientras que el concreto patrón obtuvo un fraguado inicial de 3 horas 5 minutos y el final de fraguado de 5 horas 42 minutos. Lo cual este aditivo tiene un aumento en porcentaje más con respecto al concreto patrón en tiempo de fraguado inicial de 73% en dosis de 0.20% y 121% en dosis de 0.60%. Se podría decir que sí más aumenta las dosis de aditivo sika retarder pe, el tiempo de fraguado aumenta en gran porcentaje; como se puede ver en la tabla 36.
- Se pudo demostrar la hipótesis, que el aditivo sika retarder pe si influye en el asentamiento de concreto adicionando dosis de 0.20% y 0.60% que estas dosificaciones a la mezcla del concreto lo vuelve fluida con un asentamiento de concreto de 12.5 cm en dosis de 0.20% y 21.30 cm en dosis de 0.60%, mientras que el concreto convencional obtuvo un asentamiento de concreto de 7.5 cm. Lo cual que este aditivos adicionado al concreto supera en porcentaje de 67% y 183% más, con respecto al concreto patrón; se puede decir que si aumentas el porcentaje de dosis de aditivo tendrás una mezcla más fluida pero tendrías problema en la hora de poder controlar la mezcla perdería cemento y el agregado fino en obra; se puede ver en la tabla 29

- Se pudo concluir que el aditivo sika retarder pe si influye en la resistencia a compresión del concreto en dosis de 0.20%, logrando incrementar porcentualmente en 8 días de 2.66%; en 14 días incrementa 1.88% y a los 28 días incrementa 7.09% con respecto al concreto patrón y en dosis de 0.60% incrementa porcentualmente a los 8 días en 7.02%, en 14 días de 7.55% y a los 28 días 16.72% con respecto al concreto patrón; se puede observar en la tabla 47.

- Se pudo concluir que la azúcar blanca adicionando en porcentajes de 0.075% , 0.15% y 0.025% al concreto si influye en el tiempo de fraguado ya que el tiempo de fraguado inicial del concreto en dosis de 0.075 % es de 7 horas 12 minutos y el final del fraguado desde el inicio de la elaboración del concreto es de 11 horas 18 minutos; en dosis de 0.15 % el fraguado inicial es 10 horas 12 minutos y el fraguado final es 14 horas 18 minutos y en dosis de 0.25 % el fraguado inicial es 13 horas 54 minutos y el fraguado final es 17 horas 48 minutos, mientras que el concreto patrón obtuvo un fraguado inicial de 3 horas 5 minutos y el final de fraguado de 5 horas 42 minutos. Se puede decir que el azúcar no deja fraguar al concreto en tiempos menores de 7 horas aproximadamente. Por otro lado sí aumenta más la dosis de azúcar blanca, el tiempo de fraguado es muy lento para el concreto; como se puede observar en la tabla 36

- Concluyó que la azúcar blanca si influye en el asentamiento de concreto adicionando dosis de 0.075%, 0.15% y 0.25% que estas dosificaciones a la mezcla del concreto lo vuelve fluida con un asentamiento de concreto de 11.30 cm en dosis de 0.075% y 13.80 cm en dosis de 0.15% y 15.80 cm en dosis de 0.25% mientras que el concreto convencional obtuvo un asentamiento de concreto de 7.5 cm. Lo cual que la azúcar adicionando al concreto supera en porcentaje de 50.67 %, en la dosis mínima, 84% en la dosis medias y 110.67 en dosis máximas, con respecto al concreto patrón; se puede decir que si aumentas el porcentaje de aditivo tendrás una mezcla más fluida pero tendrías problema en la hora de poder controlar la mezcla perdería cemento y el agregado fino en obra; como se puede observar en la tabla 29.

- Se pudo demostrar la hipótesis que la azúcar blanca si influye en la resistencia a compresión del concreto en dosis de 0.075%, logrando incrementar porcentualmente en 8 días de 1.45%; en 14 días incrementa 3.33% y a los 28 días incrementa 5.03%

con respecto al concreto patrón y en dosis de 0.15% incrementa porcentualmente a los 8 días en 1.0%, en 14 días de 1.12% y a los 28 días 1.50% con respecto al concreto patrón, pero si aumentamos la dosis de la azúcar blanca a un 0.25%, la resistencia del concreto tiende a disminuir su resistencia a compresión a los 8 días disminuye en 3.58%, a los 14 días disminuye a 3.31% y a los 28 días disminuye 1.79%. Se podría decir que si aumentas la dosificación del azúcar a 0.25% a mas esto traería problemas a la resistencia del concreto; se puede observar en la tabla 47.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda antes de ser utilizado la azúcar blanca para las mezclas de concreto, realizar su propio diseño, esto para evaluar cómo se comporta el azúcar con los agregados y el cemento de cada región del país.
- Se recomienda para la utilización del azúcar blanca se debe reducir el agua de la mezcla de concreto por el tema que el fraguado para cada dosificación planteada demora demasiado, con la finalidad de encontrar la Trabajabilidad deseada; además para la utilización del azúcar en el concreto para cada dosis se debe mezclar con una muestra representativa de agua de diseño con la finalidad de disolver bien su propiedades y así poder hacer una mezcla homogénea.
- Se recomienda hacer un rediseño de mezcla de concreto adicionando azúcar para lograr obtener a una resistencia optima y requerida con la finalidad de reducir más los costos que esto influye directamente en la relación agua/ cemento; que adicionando azúcar al concreto esta relación agua -cemento puede aumentar.
- Se recomienda utilizar dosificaciones menores de 0.15% de azúcar blanca puede que si aumentando más la dosificación podría poner en peligro la resistencia a compresión del concreto.
- Se recomienda un proyecto de investigación “adición del azúcar blanca para concreto masivos utilizando el cemento tipo III “esta investigación tendría la finalidad de corregir el tiempo de fraguado altos que se tiene en esta investigación que se utilizó el cemento portland tipo I.
- Se recomienda una investigación de “Evaluación de la resistencia a flexión del concreto adicionando la azúcar blanca para una viga simplemente apoyada “esta investigación tendría la finalidad de verificar si el azúcar cumple los requisitos a la resistencia a la flexión.

REFERENCIAS

1. **ABANTO, Flavio.** Tecnología del concreto: teorías y problemas. 2 a. Lima : san marcos E.I.R.L., 2009.
ISBN: 9786123020606
2. **ADINNA, B.; Nwaiwu, C. e IGWAGU, C.** Effect of Rice-Husk-Ash Admixture on the Strength and Workability of Concrete. Nigerian Journal of Technology, [online]. January-2019, n. 1. [Fecha de consulta: 11 de junio 2019].
Disponible e:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=iih&AN=134246595&lang=es&site=eds-live>
ISSN: 0331-8443
3. **AIELLO, María.** Dificultades en el aprendizaje de la metodología de investigación. Revista internacional de la investigación en educación [en línea]. Febrero-Septiembre 2019, n.º 2. [Fecha de consulta: 28 de mayo 2019].
Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/magis>
ISSN: 2027-1182
4. **ÁLVAREZ, Julio.** Azúcar como aditivo retardante y modificador de resistencia para mezclas de concreto. Universidad de San Carlos de Guatemala-Guatemala-2017
5. **ANDRADE, Simón.** Metodología de la Investigación Científica. Lima: Andrade, 2005.
6. **APONDE, Elmer.** Influencia de un aditivo retardante de fragua en el comportamiento mecánico de concreto $f'c=250\text{kg/cm}^2$ en la ciudad de Jaén. Universidad Nacional de Cajamarca-Jaen-2017.
7. **ARIAS, Fidias.** El proyecto de investigación guía para su elaboración. 3 era. Caracas: Orial ediciones, 1999. 95 pp.
ISBN: 9800738681
8. **ASCUE, Kildare.** Determinación de porcentajes e influencia de aditivos no convencionales: sacarosa tipo rubia y anilina en el proceso de fraguado y resistencia del concreto. Universidad Andina del Cusco-Cusco-2012
9. **ATMOWARDOYO, Haryanto.** Research Methods in TEFL Studies: Descriptive Research, Case Study, Error Analysis, and R & D. Journal of language teaching and research [en línea]. January 2018, n.º 1. [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2019].
Disponible en:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eue&AN=129664633&lang=es>

[&site=eds-live](#)

ISSN: 17984769

10. **AZAR, Gabriela y SILA, Mario.** Metodología de investigación y técnicas para la elaboración de tesis. España : Hispania libros, 2006.250pp.
ISBN:8493437417
11. **BADR, A.[et al.]** Concrete for the Modern Age : Developments in Materials and Processes, Proceedings of the 1st International ICT Conference on Cement and Concrete Technology.Dunbeath: Whittles, 2017 .507 pp.
Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx>
ISBN: 9781849953726
12. **BERNAL, César.** Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Bogotá: Pearson Educación de Colombia Ltda., 2010.
ISBN: 978-958-699-128-5.
13. **CABELLO, Sandra [et al].**Concreto poroso: constitución, variables influyentes y protocolos para su caracterización. Revista científica [online]. Mayo-Junio-2015, n°1. [Fecha de consulta: 31 de mayo 2019].
Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193948443004>
ISSN: 1390-9541
14. **CAMPOVERDE, Santiago y MUÑOZ, Diego.** Estudio experimental del uso de diferentes aditivos como plastificantes reductores de agua en la elaboración de hormigón y su influencia en la propiedad de resistencia a la compresión. Universidad de Cuenca-Ecuador-2015
15. **CARRASCO, Sergio.** Metodología de la investigación científica: pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. 9 na. Lima : San marcos E.I.R.L., 2010. 476 pp.
ISBN: 9789972383441
16. **CASTELLÓN, Harold y DE LA OSSA, Karen.** Estudio comparativo de la resistencia a la compresión de los concretos elaborados con cementos tipo I y tipo III, modificados con aditivos acelerantes y retardantes. Universidad de Cartagena.-Cartagena-2013.
17. **Control de calidad del concreto** [pdf]. (s.f.). Recuperado de:
[file:///C:/Users/juan/Downloads/100600 Control de Calidad de Concreto%20\(8\).pdf](file:///C:/Users/juan/Downloads/100600%20Control%20de%20Calidad%20de%20Concreto%20(8).pdf)
18. **CORRALES, Junior y FARFÁN, Mauricio.** Análisis comparativo para el diseño de concreto con resistencia acelerada con agregado grueso de ¾” y 1”, utilizando aditivos

de las marcas sika, euco, chema y zeta, en la región Arequipa. Universidad Católica de Santa María-Arequipa-2015.

19. **COTRINA, José.** Aplicación de la sacarosa como aditivo para controlar juntas frías en el concreto. Ingenium [online], enero-junio 2017, n°1. [Fecha de consulta: 29 de mayo 2019].

Disponible en:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.20255ED4&lang=es&site=eds-live>.

ISSN: 2519-1403

20. **DE LA CRUZ, Francisco; SAENZS, AGUSTIN.; CORTES, Facundo.** Concreto ligero utilizando cascara de nuez. Revista de Arquitectura e ingeniería [online]. Abril-2015, n°1. [Fecha de consulta: 29 de mayo 2019].

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193948443004>

ISSN: 1316-6832

21. **FARNY, James.** Diseño y construcciones de pisos en concreto. 1era.colombia : asocreto, 2013. 163pp.

ISBN:9789589737187

22. **FERNANDEZ,A. ; MORALES, J.; SOTO, F.** Evaluación del comportamiento de la resistencia a compresión del concreto con la aplicación del aditivo superplastificante PSP NLS, para edades mayores que 28 días.Revista INGENIERÍA UC [online]. Agosto- 2016, n°2. [Fecha de consulta: 29 de mayo 2019].

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70746634010>

ISSN: 1990-8830

23. **FRANCO, Álvaro y GUIBARRA, Mabel.** Protocolo de tesis .Revista de. Actualización. Clínica investiga [en línea]. Julio 2011, n 1. [Fecha de consulta: 5 de junio de 2019].

Disponible en:

http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-37682011000700002&lng=es&nrm=iso

ISSN: 2304-3768

24. **GARÍN, Lucia.; SANTILLI, Adrian.; PEJOJA, Eduardo.** Influencia del curado en la resistencia a compresión del hormigón: estudio experimental. Memoria de Trabajos de

- Difusion Científica y Técnica, [online], n. 10, p. 109–114, 2012. [Fecha de consulta: 29 de mayo 2019].
Disponible en:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=110006300&lang=es&site=eds-live>
ISSN: 1510-7450
25. **GOPINATH, D.** Study on the Mechanical Properties of Ceramic Waste Aggregate Concrete. IUP Journal of Structural Engineering, [online], 2019, n. 2 [Fecha de consulta: 17 de junio 2019]
Disponible en:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=136522552&lang=es&site=eds-live>
ISSN: 09746528
26. **HANIZAN, Awang.** Effect of the additives on the mechanical and thermal properties of lightweight foamed concrete. Advances in Applied Science Research [Online]. 2012. [Fecha de consulta: 29 de mayo 2019].
Disponible en: www.pelagiaresearchlibrary.com
ISSN:09768610
27. **HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar.** Metodología de la investigación. 6 ta. Mexico : mcgraw-hill, 2014. 600pp.
ISBN:9781456223960
28. **Hoja de datos del Sika Retarder Pe [pdf].** (Febrero 2017). Recuperado de:
[file:///C:/Users/juan/Downloads/Sika%20Retarder%20PE%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/juan/Downloads/Sika%20Retarder%20PE%20(3).pdf)
29. **HUARCAYA, Coldie.** Comportamiento del asentamiento en el concreto usando aditivo polifuncional sikament 290n y aditivo superplastificante de alto desempeño sika viscoflow 20e. Universidad Ricardo Palma-Lima-2014.
30. **KOCÁB, D. [et al.].** Influence of Coarse Aggregate Grain Size on Frost Resistance of Concrete . Key Engineering Materials [online], may- 2018, n° 1. [Fecha de consulta: 10 de junio 2019].
Disponible en:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=egs&AN=131391543&lang=es>

[&site=eds-live](#)

ISSN: 1662-9795

31. **LOVE, t.w.** El concreto en la construcción. 2 a. México : trillas, 2016. 173pp.
ISBN:9789682475054
32. **MARTINEZ, Emilio.** Azúcar y puzolana para obtener hormigones de alta calidad. Centro Azúcar, [s. l.], 2001, n. 3, p. 24–29, [Fecha de consulta: 29 de mayo 2019].
Disponible en:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=18419308&lang=es&site=eds-live>
ISSN: 0253-5777
33. **MEJÍA, Samuel y PAZ, José.** Comportamiento de un concreto de resistencia 210 kg/cm² utilizando aditivo Sika Rapid 1 como acelerador de fragua. Universidad Rafael Urdaneta-Venezuela-2013.
34. **MONTEJO, Alfonso, MONTEJO, Francly y MONTEJO, Alejandro.** Tecnología y patología del concreto armado. 1 er . Bogotá : universidad católica de Colombia, 2013.544 pp.
ISBN: 9789588465500
35. **MONTOYA, Yirson, CADAVID, Albeiro y GOMEZ, Mayory.** Comportamiento mecánico y de fraguado de morteros de cemento Portland gris tipo III con aditivos. Revista de Escuela de Ingeniería de Antioquia [online]. Julio 2019, n° 11. [Fecha de consulta: 29 de mayo 2019].
Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=149212825003>
ISSN: 1794-1237
36. **NIÑO, Jairo.** Tecnología del concreto tomo 1: materiales, propiedades y diseños de mezclas. 3 er. Colombia : asocreto, 2010. 228 pp.
ISBN:9789588564036
37. **ORTEGA, Juan.** Diseño de estructuras de concreto armado. 1a ed. Lima: Macro, 2014.
38. **PANGESTUTI, Endah [et al.].** The Use of Fly Ash as Additive Material to High Strength Concrete. Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan, [online]. 2018 n. 2. [Fecha de consulta: 11 de junio 2019].
Disponible en:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.1e4eb7ebd515435ea7ee633db3306be9&lang=es&site=eds-live>

ISSN: 1411-1772

39. **PECK, Martin.** Modern Concrete Construction Manual : Structural Design, Material Properties, Sustainability. München: DETAIL, 2014. 100 pp.

Disponible en:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=909996&lang=es&site=eds-live>

ISBN: 9783955532055

40. **PELLICER, Domingo y SANZ, Cristina.** El hormigón armado en la construcción arquitectónica. 2 a. Madrid: Bellisco, 2010.

ISBN: 9788496486942

41. **PERLES, Pedro.** Hormigon armado tomo 1 : introduccion a nueva norma. 2 da. colombia : nobuko s.a., 2014. 414 pp.

ISBN:9789587622409

42. **PILEHVAR, Shima[et al].** Effect of freeze-thaw cycles on the mechanical behavior of geopolymer concrete and Portland cement concrete containing micro-encapsulated phase change materials. magazine construction and bulding materials [online]. Agosto-Diciembre 2018. [Fecha de consulta: 29 de mayo 2019].

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2018.12.057>

ISSN: 09500618

43. **PONCE, Edison.** Estudio comparativo del efecto de aditivos chema y sika aceleradores de fragua en la ciudad del cusco en concretos expuestos a climas alto andinos. Universidad Andina del Cusco-Cusco, 2016.

44. **RENGEL, Wilmer y GILER, Marcos.** Publicar investigacion cientifica: metodologia y desarrollo. 1 er. ecuador : mar abierto, 2018. 271 pp.

ISBN:9789942775160

45. **REY DE PEDRAZA,Victor,CENDON,D. and SANCHEZ,V.** Measurement of fracture properties of concrete at high strain rates.The royal society [online].January 2017[date of consultation:10 May 2019].

available en <https://doi.org/10.1098/rsta.2016.0174>

ISSN:14712962

46. **ROBLEDO, Rebeca.** Adding to the mix. magazine Pool & spa new,(41):36-44, 2002.
47. **SÁNCHEZ, Diego.** Tecnología del concreto tomo 2. manejo y colocación en obra. 3 er. Colombia : asocreto, 2013. 232 pp.
ISBN: 9789588564050
48. **SANCHEZ, Hugo y REYES, Carlos.** Metodología y diseños en la investigación científica. 3 er. Lima : Universidad Ricardo Palma, 2002. 231 pp.
ISBN:9972885259
49. **SOSA, Maria [et al].** Efficiency of cement-admixture systems in mortars with binary and ternary Portland cements. [Online] july-october-2017, n. 204. [Fecha de consulta: 11 de junio 2019].
Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/dyna/article/view/66468>
ISSN: 2346-2183
50. **TRUJILLO, Juan.** Pastas, morteros, adhesivos y hormigones. 1 era. España : IC Editorial, 2013. 130 pp.
ISBN:9788415848059
51. **VASQUEZ, Oscar.** Reglamento nacional de edificaciones. 5 ta. Lima : s.n., 2016. 656 pp.
52. **XUHAO, WANG [et al].** An Innovative Approach to Concrete Mixture Proportioning. ACI Materials Journal, [online] september-2018, n. 5.[Fecha de consulta: 11 de junio 2019].
Disponible en:
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=egs&AN=132130089&lang=es&site=eds-live>
ISSN: 0889-325X

ANEXOS

Tabla 57: Matriz de consistencia

Planteamiento problema	Objetivos de investigación	Hipótesis de investigación	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Independiente				
¿Cómo influirá el efecto del aditivo sika retarder pe y la azúcar blanca, para un concreto 210 kg/cm ² en elemento columna, en Lima 2019?	Determinar la influencia del efecto del aditivo sika retarder pe y la azúcar blanca, para un concreto 210 kg/cm ² en elemento columna, en Lima 2019.	El efecto del aditivo sika retarder pe y la azúcar blanca influye positivamente para un concreto 210 kg/cm ² en elemento columna, en Lima 2019.	SIKA RETARDER PE	Dosificación del sika retarder pe	Dosificación de 0.20% (mínima) Dosificación de 0.60 % (máxima) con respecto al peso del cemento	Balanza calibrada	Diseño de investigación: experimental
			AZÚCAR BLANCA	Dosificación del azúcar blanca	Dosificación del azúcar blanca; dosis de 0.075% (mínima), 0.15% (media) y 0.025% (máxima) con respecto al peso del cemento		Tipo de investigación: aplicativa

Problema Especifico	Objetivo Especifico	Hipótesis. Especifica	Dependiente				
¿De qué manera influirá el aditivo retardante sika retarder pe en el tiempo de fraguado, para un concreto 210 kg/cm2 en elemento columna en Lima 2019?	Determinar de qué manera influirá el aditivo retardante sika retarder pe en el tiempo de fraguado, para un concreto 210 kg/cm2 en elemento columna en Lima 2019	El uso del aditivo retardante sika retarder pe influye en el tiempo de fraguado, para un concreto 210 kg/cm2 en elemento columna en Lima 2019	CONCRETO F'C 210 kg/cm2 EN ELEMENTO COLUMNA	Tiempo de fragua	Penetrómetro	Cronometro	Nivel de investigación: descriptiva y explicativa
¿De qué manera influirá el aditivo retardante el sika retarder pe en el asentamiento, para un concreto 210 kg/cm2 en elemento columna en Lima 2019?	Determinar de qué manera influirá el aditivo retardante sika retarder pe en el asentamiento, para un concreto 210 kg/cm2 en elemento columna en Lima 2019	El uso del aditivo retardante el sika retarder pe influye en el asentamiento, para un concreto 210 kg/cm2 en elemento columna en Lima 2019					Enfoque de investigación: enfoque cuantitativo
¿De qué manera influirá el aditivo retardante el sika retarder pe en la resistencia de comprensión para un concreto 210 kg/cm2 en elemento columna en Lima 2019?	Determinar de qué manera influirá aditivo retardante sika retarder pe en la resistencia de comprensión para un concreto 210 kg/cm2 en elemento columna en Lima 2019	El uso del aditivo retardante el sika retarder pe influye en la resistencia de comprensión para un concreto 210 kg/cm2 en elemento columna en Lima 2019		Asentamiento del concreto	Cono de abrams	Wincha	Población: todas las probetas que se hacen al concreto en laboratorio; MTL GEOTECNIA
¿De qué manera influirá la azúcar blanca en el tiempo de fraguado, para un concreto 210 kg/cm2 en elementos columna en Lima 2019?	Determinar de qué manera influirá la azúcar blanca en el tiempo de fraguado, para un concreto 210 kg/cm2 en elemento columna en Lima 2019	El uso de la azúcar blanca influye en el tiempo de fraguado, para un concreto 210 kg/cm2 en elemento columna en Lima 2019					Muestra: 3 ensayos del concreto.
¿De qué manera influirá la azúcar blanca en el asentamiento, para un concreto 210 kg/cm2 en elemento columna en Lima 2019?	Determinar de qué manera influirá la azúcar blanca en el asentamiento, para un concreto 210 kg/cm2 en elemento columna en Lima 2019	El uso de la azúcar blanca influye en el asentamiento, para un concreto 210 kg/cm2 en elemento columna en Lima 2019		Resistencia a compresión	La magnitud de la resistencia a compresión	Prensa para compresión	Muestreo: tipo de muestreo no probabilístico
¿De qué manera influirá la azúcar blanca en la resistencia de comprensión para un concreto 210 kg/cm2 en elemento columna en Lima 2019?	Determinar de qué manera influirá la azúcar blanca en la resistencia de comprensión para un concreto 210 kg/cm2 en elemento columna en Lima 2019	El uso de la azúcar blanca influye en la resistencia de comprensión para un concreto 210 kg/cm2 en elemento columna en Lima 2019					

GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO FINO



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

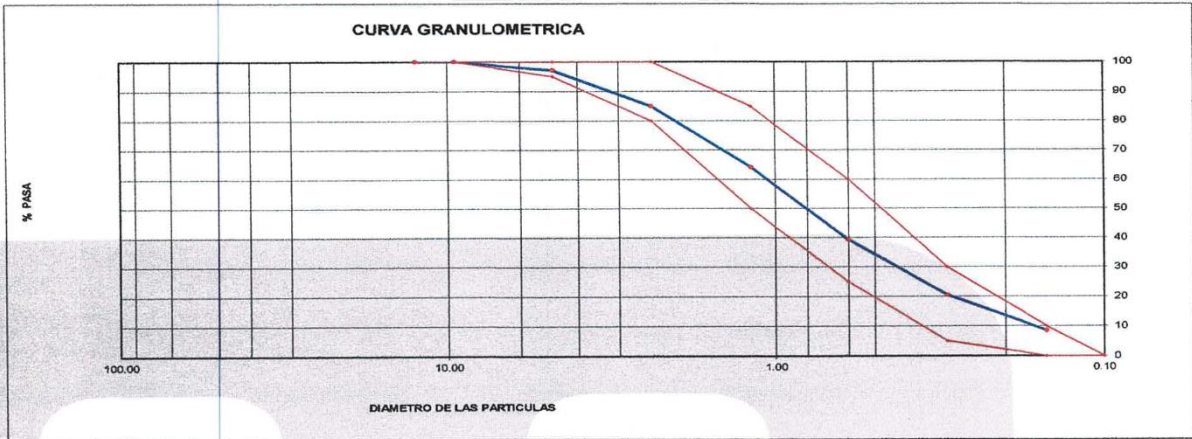
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO FINO	Código	FOR-LTC-AG-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C136

REFERENCIA	: Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	: JUAN CARLOS MEGO DELGADO		
TESIS	: "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm ² , EN LIMA 2019"		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SMP - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
	Fecha de ensayo:	22/04/2019	

MATERIAL	: AGREGADO FINO	CANTERA: OLANO (JAEN)	
PESO INICIAL HUMEDO (g)	500.0	% W = 2.2	
PESO INICIAL SECO (g)	489.1	MF = 2.85	

MALLAS	ABERTURA (mm)	MATERIAL RETENIDO		% ACUMULADOS		ESPECIFICACIONES ASTM C 33
		(g)	(%)	Retenido	Pasa	
1/2"	12.50	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00	100
Nº4	4.76	14.1	2.9	2.9	97.1	95 - 100
Nº6	2.36	59.4	12.1	15.0	85.0	80 - 100
Nº 16	1.19	101.9	20.8	35.8	64.2	50 - 85
Nº 30	0.60	121.6	24.9	60.7	39.3	25 - 60
Nº 50	0.30	92.1	18.8	79.5	20.5	05 - 30
Nº 100	0.15	58.9	12.0	91.5	8.5	0 - 10
FONDO		39.2	8.0	99.5	0.5	0 - 0



OBSERVACIONES:
 * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por: 	Revisado por: MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA CUEVA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 115803	Aprobado por: MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DEL AGREGADO FINO



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO	Código	FOR-LAB-AG-015
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS ASTM C29

REFERENCIA	: Datos de laboratorio	SOLICITANTE	: JUAN CARLOS MEGO DELGADO	UBICACION	: DISTRITO DE SMP - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA	Fecha de ensayo:	22/04/2019
TESIS	: "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm ² , EN LIMA 2019"						

MATERIAL : AGREGADO FINO **CANTERA** : OLANO (JAEN)

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
-------------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	6117	6125	6136
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	3754	3762	3773
4	Volumen del Molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.360	1.363	1.367

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.363
--------------------------------------	------	-------

MUESTRA N°	M - 1	M - 2	M - 3
-------------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	7097	7086	7105
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4734	4723	4742
4	Volumen del Molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.715	1.711	1.718

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.715
--	------	-------

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

<p>Elaborado por:</p> <p style="text-align: center;">Jefe de Laboratorio</p>	<p>Revisado por:</p> <p style="text-align: center;">MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO ----- YESENIA CUEVA BARRAZA INGENIERO CIVIL C.P. 115803</p> <p style="text-align: center;">Ingeniero de Suelos y Pavimentos</p>	<p>Aprobado por:</p> <p style="text-align: center;">MTL GEOTECNIA SAC ----- CONTROL DE CALIDAD</p> <p style="text-align: center;">Control de Calidad MTL GEOTECNIA</p>
--	---	--

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO PESO UNITARIO	Código	FOR-LAB-AG-015
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS ASTM C29

REFERENCIA : Datos de laboratorio
SOLICITANTE : JUAN CARLOS MEGO DELGADO
TESIS : "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm², EN LIMA 2019"
UBICACION : DISTRITO DE SMP - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA

Fecha de ensayo: 22/04/2019

MATERIAL : AGREGADO FINO **CANTERA** : OLANO (JAEN)

MUESTRA Nº	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	6117	6125	6136
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	3754	3762	3773
4	Volumen del Molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Suelto de la Muestra	g/cc	1.360	1.363	1.367

PROMEDIO PESO UNITARIO SUELTO	g/cc	1.363
-------------------------------	------	-------

MUESTRA Nº	M - 1	M - 2	M - 3
------------	-------	-------	-------

1	Peso de la Muestra + Molde	g	7097	7086	7105
2	Peso del Molde	g	2363	2363	2363
3	Peso de la Muestra (1 - 2)	g	4734	4723	4742
4	Volumen del Molde	cc	2760	2760	2760
5	Peso Unitario Compactado de la Muestra	g/cc	1.715	1.711	1.718

PROMEDIO PESO UNITARIO COMPACTADO	g/cc	1.715
-----------------------------------	------	-------

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

<p>Elaborado por:</p> <p style="text-align: center;">Jefe de Laboratorio</p>	<p>Revisado por:</p> <p style="text-align: center;">MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO</p> <p style="text-align: center;">..... YESENIA CUEVA BARRAZA INGENIERO CIVIL C.P. 115803</p> <p style="text-align: center;">Ingeniero de Suelos y Pavimentos</p>	<p>Aprobado por:</p> <p style="text-align: center;">MTL GEOTECNIA SAC</p> <p style="text-align: center;">..... CONTROL DE CALIDAD</p> <p style="text-align: center;">Control de Calidad MTL GEOTECNIA</p>
--	---	--

GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO GRUESO



(511) 457 2237 / 980 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

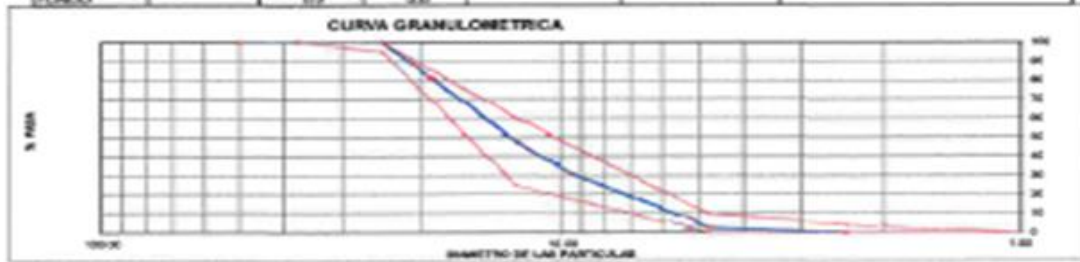
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO AGREGADO GRUESO	Código	FOR-LTC-AG-002
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL

LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO ASTM C136

REFERENCIA	: Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	: JUAN CARLOS MERO DELGADO		
TEMA	: EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO Sika RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA LW CONCRETO Fc 210 kg/cm ² , EN LIMA 2019*		
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SMP - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
		Fecha de ensayo:	20/04/2019

EXTRINSA	AGREGADO GRUESO	CANTERA: OLANO (LIMA)
PESO BICAL BUNCO (g)	1,052.80	% M = 0.3
PESO BICAL BUNCO (g)	1,946.80	M* = 0.95

MALLAS	ABERTURA (mm)	RETENCIÓN, PORCENTAJE		% PASA, PORCENTAJE		ESPECIFICACIONES (USO # 5)
		Real	Teo	Real	Teo	
12"	30.00	0.0	3.0	0.0	100.0	
1.50"	37.50	0.0	3.0	0.0	100.0	100
1"	25.00	0.0	3.0	0.0	100.0	95 - 100
3/4"	18.75	302.6	18.1	30.1	69.9	—
10"	12.50	819.9	39.9	59.9	40.1	60 - 65
3/8"	9.50	267.2	18.1	80.7	19.3	—
Nº 4	4.75	827.7	28.0	81.3	18.7	8 - 12
Nº 8	2.50	80.7	2.7	100.0	0.0	8 - 8
Nº 16	1.18	0.0	0.0	100.0	0.0	
FOUNDO		0.0	0.0			



OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del Área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

Elaborado por	Revisado por	Aprobado por
 Jefe de Laboratorio	 MTL GEOTECNIA SAC QUELOS ESPALDO ASPALTO YESSICA OLIVERA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP: 115623	 MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suños y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO GRAVEDAD ESPECÍFICA DE SÓLIDOS	Código	FOR-LAB-MS-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y ROCAS ASTM C127

REFERENCIA : Datos de laboratorio
SOLICITANTE : JUAN CARLOS MEGO DELGADO
TESIS : "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm², EN LIMA 2019"
UBICACIÓN : DISTRITO DE SMP - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA
Fecha de ensayo: 22/04/2019

MATERIAL : AGREGADO GRUESO

CANTERA : OLANO (JAEN)

MUESTRA N°			M - 1	M - 2	PROMEDIO		
1	Peso de la Muestra Sumergida Canastilla	A	g	1598.0	1614.0	1606.0	
2	Peso muestra Sat. Sup. Seca	B	g	2520.0	2542.0	2531.0	
3	Peso muestra Seco	C	g	2494.0	2514.0	2504.0	
4	Peso específico Sat. Sup. Seca = B/B-A		g/cc	2.73	2.74	2.74	2.74
5	Peso específico de masa = C/B-A		g/cc	2.70	2.71	2.71	2.71
6	Peso específico aparente = C/C-A		g/cc	2.78	2.79	2.79	2.79
7	Absorción de agua = ((B - C)/C)*100		%	1.0	1.1	1.1	1.1

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA.

<p>Elaborado por:</p> <p style="text-align: center;">Jefe de Laboratorio</p>	<p>Revisado por:</p> <p style="text-align: center;">Ingeniero de Suelos y Pavimentos</p>	<p>Aprobado por:</p> <p style="text-align: center;">Control de Calidad MTL GEOTECNIA</p>
--	--	--

DISEÑO DEL CONCRETO PATRÓN



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código	FOR-LAB-CO-001
	DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211

REFERENCIA : DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE : JUAN CARLOS MEGO DELGADO
TESIS : "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm². EN LIMA 2019"
UBICACION : DISTRITO DE SMP - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA Fecha de ensayo: 24/04/2019

MATERIAL	Fc 210 kg/cm ²					
	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO PACASMAYO TIPO I	3.10					
AGREGADO FINO	2.68	2.85	2.2	1.3	1363.0	1715.0
AGREGADO GRUESO	2.71	6.85	0.3	1.1	1439.0	1593.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE CANTERA OLANO (JAÉN)

A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASENTAMIENTO			3	pulg	
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			3/4 "		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.55		
4	AGUA			210		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.32		
B) ANALISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO		382.500		Kg/m ³	9.9	Bls/m ²
Volumen absoluto del cemento				0.1234	m ³ /m ³	
Volumen absoluto del Agua				0.2100	m ³ /m ³	
Volumen absoluto del Aire				0.0200	m ³ /m ³	
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						0.353
Volumen absoluto del Agregado fino				0.3235	m ³ /m ³	
Volumen absoluto del Agregado grueso				0.3235	m ³ /m ³	0.647
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
CEMENTO				383	Kg/m ³	
AGUA				210	L/m ³	
AGREGADO FINO				867	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO				877	Kg/m ³	
D) PESO DE MEZCLA						
CORRECCION POR HUMEDAD				2336	Kg/m ³	
AGREGADO FINO HUMEDO				886.1	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO HUMEDO				879.3	Kg/m ³	
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
AGREGADO FINO				%	-0.90	-7.8
AGREGADO GRUESO				0.80		7.0
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA						-0.8
						209.2
						Lts/m ³
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
CEMENTO				383	Kg/m ³	
AGUA				209	Lts/m ³	
AGREGADO FINO				886	Kg/m ³	
AGREGADO GRUESO				879	Kg/m ³	
G) PESO DE MEZCLA						
CANTIDAD DE MATERIALES (28 lt.)				2357	Kg/m ³	
CEMENTO				10.71	Kg	
AGUA				5.86	Lts	
AGREGADO FINO				24.81	Kg	
AGREGADO GRUESO				24.62	Kg	
PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)				PORPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)		
C	1.0			C	1.0	
A.F	2.32			A.F	2.55	
A.G	2.30			A.G	2.40	
H2o	23.19 Kg.			H2o	23.19 LT.	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

DISEÑO DEL CONCRETO CON SIKA RETARDER PE



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO		
SOLICITANTE	: JUAN CARLOS MEGO DELGADO		
TESIS	: "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm ² , EN LIMA 2019"		
UBICACION	: DISTRITO DE SMP - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		
	Fecha de ensayo:	24/04/2019	

MATERIAL	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO PACASMAYO TIPO I	3.10					
AGREGADO FINO	2.68	2.85	2.2	1.3	1363.0	1715.0
AGREGADO GRUESO	2.71	6.85	0.3	1.1	1439.0	1593.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE CANTERA OLANO (JAÉN)						
A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASENTAMIENTO			5		pulg
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			3/4 "		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.55		
4	AGUA			210		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.32		
B) ANALISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO						
	Volumen absoluto del cemento		382.500	Kg/m ³	9.0	Bis/m ³
	Volumen absoluto del Agua			0.1234	m ³ /m ³	
	Volumen absoluto del Aire			0.2100	m ³ /m ³	
				0.0200	m ³ /m ³	
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						
	Volumen absoluto del Agregado fino			0.3235	m ³ /m ³	0.353
	Volumen absoluto del Agregado grueso			0.3235	m ³ /m ³	0.647
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						
						1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
	CEMENTO			383	Kg/m ³	
	AGUA			210	L/m ³	
	AGREGADO FINO			867	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			877	Kg/m ³	
	Retarder Pe (dosis 0.2% del peso del Cemento)			0.77	Kg/m ³	
D) PESO DE MEZCLA						
CORRECCION POR HUMEDAD						
	AGREGADO FINO HUMEDO			886.1	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO HUMEDO			879.3	Kg/m ³	
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
	AGREGADO FINO			%	Lts/m ³	
	AGREGADO GRUESO			-0.50	-7.8	
				0.80	7.0	
					-0.8	
					209.2	Lts/m ³
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
	CEMENTO			383	Kg/m ³	
	AGUA			209	Lts/m ³	
	AGREGADO FINO			886	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			879	Kg/m ³	
	Retarder Pe (dosis 0.2% del peso del Cemento)			0.77	Kg/m ³	
G) PESO DE MEZCLA						
CANTIDAD DE MATERIALES (28 lt.)						
	CEMENTO			10.71	Kg	
	AGUA			5.88	Lts	
	AGREGADO FINO			24.81	Kg	
	AGREGADO GRUESO			24.62	Kg	
	Retarder Pe (dosis 0.2% del peso del Cemento)			21.4	g	
PROPORCION EN PESO p3 (húmedo)				PROPORCION EN VOLUMEN p3 (húmedo)		
	C	1.0			1.0	
	A.F	2.32			2.55	
	A.G	2.30			2.40	
	H2o	23.19 Kg.			23.19 LT.	
	RETARDER PE	595 g.			500 cm3	

Elaborado por: 	Revisado por: MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA CUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 115808	Aprobado por: MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO	Fecha de ensayo:	24/04/2019
SOLICITANTE	: JUAN CARLOS MEGO DELGADO		
TESIS	: "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm ² . EN LIMA 2019"		
UBICACION	: DISTRITO DE SMP - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA		

MATERIAL	Fc 210 kg/cm ²					
	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO PACASMAYO TIPO I	3.10					
AGREGADO FINO	2.68	2.85	2.2	1.3	1363.0	1715.0
AGREGADO GRUESO	2.71	6.85	0.3	1.1	1439.0	1593.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE CANTERA OLANO (JAÉN)						
A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASENTAMIENTO			8 1/2	pulg	
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			3/4"		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.55		
4	AGUA			210		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.32		
B) ANALISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO						
	Volumen absoluto del cemento	382.600		Kg/m ³	9.0	Bis/m ³
	Volumen absoluto del Agua			0.1234	m ³ /m ³	
	Volumen absoluto del Aire			0.2100	m ³ /m ³	
				0.0200	m ³ /m ³	
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						
	Volumen absoluto del Agregado fino			0.3235	m ³ /m ³	0.353
	Volumen absoluto del Agregado grueso			0.3235	m ³ /m ³	0.647
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						
						1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
	CEMENTO			383	Kg/m ³	
	AGUA			210	Lt/m ³	
	AGREGADO FINO			867	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			877	Kg/m ³	
	Retarder Pe (dosis 0.6% del peso del Cemento)			2.30	Kg/m ³	
D) PESO DE MEZCLA						
CORRECCION POR HUMEDAD						
	AGREGADO FINO HUMEDO			886.1	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO HUMEDO			879.3	Kg/m ³	
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
	AGREGADO FINO			%	Lts/m ³	
	AGREGADO GRUESO			-0.90	-7.8	
				0.80	7.0	
					-0.8	
					209.2	Lts/m ³
F) AGUA DE MEZCLA CORREGIDA						
CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
	CEMENTO			383	Kg/m ³	
	AGUA			209	Lts/m ³	
	AGREGADO FINO			886	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			879	Kg/m ³	
	Retarder Pe (dosis 0.6% del peso del Cemento)			2.30	Kg/m ³	
G) PESO DE MEZCLA						
CANTIDAD DE MATERIALES (28 lt.)						
	CEMENTO			10.71	Kg	
	AGUA			5.88	Lts	
	AGREGADO FINO			24.81	Kg	
	AGREGADO GRUESO			24.62	Kg	
	Retarder Pe (dosis 0.6% del peso del Cemento)			64.3	g	
PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)						
C	1.0					
A.F	2.32					
A.G	2.30					
H2o	23.19 Kg.					
RETARDER PE	595 g.					
PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)						
C	1.0					
A.F	2.55					
A.G	2.40					
H2o	23.19 LT.					
RETARDER PE	500 cm3					

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

DISEÑO DEL CONCRETO CON AZÚCAR BLANCA



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO ACI 211

REFERENCIA : DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE : JUAN CARLOS MEGO DELGADO
TESIS : "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm². EN LIMA 2019"
UBICACIÓN : DISTRITO DE SMP - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA Fecha de ensayo: 24/04/2019

MATERIAL	PESO ESPECÍFICO g/cc	MÓDULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO PACASMAYO TIPO I	3.10					
AGREGADO FINO	2.68	2.85	2.2	1.3	1363.0	1715.0
AGREGADO GRUESO	2.71	6.85	0.3	1.1	1439.0	1593.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE CANTERA OLANO (JAÉN)

A) VALORES DE DISEÑO							
1	ASENTAMIENTO			4 1/2	puig		
2	TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL			3/4"			
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.55			
4	AGUA			210			
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0			
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.32			
B) ANÁLISIS DE DISEÑO							
FACTOR CEMENTO				382.500	Kg/m ³	9.0	
Volumen absoluto del cemento				0.1234	m ³ /m ³	Bis/m ²	
Volumen absoluto del Agua				0.2100	m ³ /m ³		
Volumen absoluto del Aire				0.0200	m ³ /m ³		
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						0.353	
Volumen absoluto del Agregado fino				0.3235	m ³ /m ³		
Volumen absoluto del Agregado grueso				0.3235	m ³ /m ³	0.647	
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						1.000	
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO							
CEMENTO				383	Kg/m ³		
AGUA				210	Lt/m ³		
AGREGADO FINO				867	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO				877	Kg/m ³		
Azúcar (dosis 0.075% del peso del Cemento)				0.29	Kg/m ³		
D) PESO DE MEZCLA							
CORRECCIÓN POR HUMEDAD				2336	Kg/m ³		
AGREGADO FINO HUMEDO				886.1	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO HUMEDO				879.3	Kg/m ³		
E) CONTRIBUCIÓN DE AGUA DE LOS AGREGADOS							
AGREGADO FINO				0.80	%	Lts/m ³	
AGREGADO GRUESO				-0.90	%	-7.8	
				0.80	%	7.0	
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA						-0.8	
						209.2	
						Lts/m ³	
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO							
CEMENTO				383	Kg/m ³		
AGUA				209	Lts/m ³		
AGREGADO FINO				886	Kg/m ³		
AGREGADO GRUESO				879	Kg/m ³		
Azúcar (dosis 0.075% del peso del Cemento)				0.29	Kg/m ³		
G) PESO DE MEZCLA							
CANTIDAD DE MATERIALES (28 lt.)				2357	Kg/m ³		
CEMENTO				10.71	Kg		
AGUA				5.86	Lts		
AGREGADO FINO				24.81	Kg		
AGREGADO GRUESO				24.82	Kg		
Azúcar (dosis 0.075% del peso del Cemento)				8.0	g		
PROPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)						PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)	
C	1.0					C	1.0
A.F	2.32					A.F	2.55
A.G	2.30					A.G	2.40
H2o	23.19 Kg.					H2o	23.19 LT.
Azúcar	31.88 g.					Azúcar	19.93 cm3

Elaborado por: Jefe de Laboratorio	Revisado por: MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA CUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 115803 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por: MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad, MTL GEOTECNIA
---	---	---

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	GC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: JUAN CARLOS MEGO DELGADO
TESIS	: "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm ² . EN LIMA 2019"
UBICACION	: DISTRITO DE SMP - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA
Fecha de ensayo: 24/04/2019	

MATERIAL	f'c 210 kg/cm ²					
	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO PACASMAYO TIPO I	3.10					
AGREGADO FINO	2.68	2.85	2.2	1.3	1363.0	1715.0
AGREGADO GRUESO	2.71	6.85	0.3	1.1	1439.0	1593.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE CANTERA OLANO (JAÉN)						
A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASENTAMIENTO			5 1/2	pulg	
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			3/4 "		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.55		
4	AGUA			210		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.32		
B) ANALISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO						
	Volumen absoluto del cemento	382.500		Kg/m ³	9.0	Bls/m ³
	Volumen absoluto del Agua		0.1234		m ³ /m ³	
	Volumen absoluto del Aire		0.2100		m ³ /m ³	
	Volumen absolutos de agregados					0.353
	Volumen absoluto del Agregado fino		0.3235		m ³ /m ³	
	Volumen absoluto del Agregado grueso		0.3235		m ³ /m ³	0.647
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						
						1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
	CEMENTO		383		Kg/m ³	
	AGUA		210		Lt/m ³	
	AGREGADO FINO		867		Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO		877		Kg/m ³	
	Azúcar (dosis 0.15% del peso del Cemento)		0.57		Kg/m ³	
D) PESO DE MEZCLA						
CORRECCION POR HUMEDAD						
	AGREGADO FINO HUMEDO		2337		Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO HUMEDO		886.1		Kg/m ³	
			879.3		Kg/m ³	
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
	AGREGADO FINO		%		Lts/m ³	
	AGREGADO GRUESO		-0.90		-7.8	
			0.80		7.0	
					-0.8	
					209.2	Lts/m ³
F) AGUA DE MEZCLA CORREGIDA						
CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
	CEMENTO		383		Kg/m ³	
	AGUA		209		Lts/m ³	
	AGREGADO FINO		886		Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO		879		Kg/m ³	
	Azúcar (dosis 0.15% del peso del Cemento)		0.57		Kg/m ³	
G) PESO DE MEZCLA						
CANTIDAD DE MATERIALES (28 It.)						
	CEMENTO		2358		Kg/m ³	
	AGUA		10.71		Kg	
	AGREGADO FINO		5.86		Lts	
	AGREGADO GRUESO		24.81		Kg	
	Azúcar (dosis 0.15% del peso del Cemento)		24.62		Kg	
			16.1		g	
PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)			PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)			
C	1.0		C	1.0		
A.F	2.32		A.F	2.55		
A.G	2.30		A.G	2.40		
H2o	23.19 Kg.		H2o	23.19 Lt.		
Azúcar	31.88 g.		Azúcar	19.93 cm3		

Elaborado por:  Jefe de Laboratorio	Revisado por:  INGENIERA CUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 115803 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por:  CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
--	--	--

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-001
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE ENSAYOS EN AGREGADOS Y CONCRETO
ACI 211

REFERENCIA	: DATOS DE LABORATORIO
SOLICITANTE	: JUAN CARLOS MEGO DELGADO
TESIS	: "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm ² , EN LIMA 2019"
UBICACION	: DISTRITO DE SMP - PROVINCIA DE LIMA - DEPARTAMENTO DE LIMA
Fecha de ensayo: 24/04/2019	

MATERIAL	f _c 210 kg/cm ²					
	PESO ESPECIFICO g/cc	MODULO FINEZA	HUM. NATURAL %	ABSORCIÓN %	P. UNITARIO S. Kg/m ³	P. UNITARIO C. Kg/m ³
CEMENTO PACASMAYO TIPO I	3.10					
AGREGADO FINO	2.68	2.85	2.2	1.3	1363.0	1715.0
AGREGADO GRUESO	2.71	6.85	0.3	1.1	1439.0	1593.0

MATERIALES: AGREGADO FINO Y AGREGADO GRUESO DE CANTERA OLANO (JAÉN)

A) VALORES DE DISEÑO						
1	ASENTAMIENTO			6 1/4	pulg	
2	TAMAÑO MAXIMO NOMINAL			3/4 "		
3	RELACION AGUA CEMENTO			0.55		
4	AGUA			210		
5	TOTAL DE AIRE ATRAPADO %			2.0		
6	VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO			0.32		
B) ANALISIS DE DISEÑO						
FACTOR CEMENTO						
	Volumen absoluto del cemento	382.500		Kg/m ³	9.0	Bls/m ³
	Volumen absoluto del Agua			0.1234	m ³ /m ³	
	Volumen absoluto del Aire			0.2100	m ³ /m ³	
				0.0200	m ³ /m ³	
VOLUMEN ABSOLUTOS DE AGREGADOS						
	Volumen absoluto del Agregado fino			0.3235	m ³ /m ³	0.353
	Volumen absoluto del Agregado grueso			0.3235	m ³ /m ³	0.647
SUMATORIA DE VOLUMENES ABSOLUTOS						
						1.000
C) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO SECO						
	CEMENTO			383	Kg/m ³	
	AGUA			210	Lt/m ³	
	AGREGADO FINO			867	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			877	Kg/m ³	
	Azúcar (dosis 0.25% del peso del Cemento)			0.96	Kg/m ³	
D) PESO DE MEZCLA						
CORRECCION POR HUMEDAD						
	AGREGADO FINO HUMEDO			886.1	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO HUMEDO			879.3	Kg/m ³	
E) CONTRIBUCION DE AGUA DE LOS AGREGADOS						
	AGREGADO FINO			%	Lts/m ³	
	AGREGADO GRUESO			-0.90	-7.8	
				0.80	7.0	
					-0.8	
					209.2	Lts/m ³
AGUA DE MEZCLA CORREGIDA						
F) CANTIDAD DE MATERIALES m³ POR EN PESO HUMEDO						
	CEMENTO			383	Kg/m ³	
	AGUA			209	Lts/m ³	
	AGREGADO FINO			886	Kg/m ³	
	AGREGADO GRUESO			879	Kg/m ³	
	Azúcar (dosis 0.25% del peso del Cemento)			0.96	Kg/m ³	
G) PESO DE MEZCLA						
CANTIDAD DE MATERIALES (28 lt.)						
	CEMENTO			10.71	Kg	
	AGUA			5.86	Lts	
	AGREGADO FINO			24.81	Kg	
	AGREGADO GRUESO			24.82	Kg	
	Azúcar (dosis 0.25% del peso del Cemento)			26.8	g	
PORPORCIÓN EN PESO p3 (húmedo)				PROPORCIÓN EN VOLUMEN p3 (húmedo)		
C	1.0			C	1.0	
A.F	2.32			A.F	2.55	
A.G	2.30			A.G	2.40	
H2o	23.19 Kg.			H2o	23.19 LT.	
Azúcar	31.88 g.			Azúcar	19.93 cm3	

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
		
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

MTL GEOTECNIA SAC
 SUELOS CONCRETO ASFALTO
 YESENIA CUEVA BARRAZA
 INGENIERO CIVIL
 CIP 115803

ROTURAS DEL CONCRETO A COMPRESIÓN EDAD 8 DÍAS



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO	Código	FOR-LAB-CO-009
	COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: JUAN CARLOS MEGO DELGADO
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm ² , EN LIMA 2019"
UBICACIÓN	: SMP - LIMA

Fecha de emisión: 02/05/2019

IDENTIFICACIÓN DE ESPECÍMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F _c Diseño kg/cm ²	% F _c
PATRON	24/04/2019	2/05/2019	8	15051.0	78.5	191.6	210.0	91.3
PATRON	24/04/2019	2/05/2019	8	15169.0	78.5	193.1	210.0	92.0
PATRON	24/04/2019	2/05/2019	8	15212.0	78.5	193.7	210.0	92.2
DOSIS 0.2% SIKA RETARDER	24/04/2019	2/05/2019	8	15595.0	78.5	198.6	210.0	94.6
DOSIS 0.2% SIKA RETARDER	24/04/2019	2/05/2019	8	15466.0	78.5	196.9	210.0	93.8
DOSIS 0.2% SIKA RETARDER	24/04/2019	2/05/2019	8	15571.0	78.5	198.3	210.0	94.4
DOSIS 0.6% SIKA RETARDER	24/04/2019	2/05/2019	8	16227.0	78.5	206.6	210.0	98.4
DOSIS 0.6% SIKA RETARDER	24/04/2019	2/05/2019	8	16269.0	78.5	207.1	210.0	98.6
DOSIS 0.6% SIKA RETARDER	24/04/2019	2/05/2019	8	16125.0	78.5	205.3	210.0	97.8

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

<p>Elaborado por:</p> <p style="text-align: center;">Jefe de Laboratorio</p>	<p>Revisado por:</p> <p style="text-align: center;"> MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA CUEVA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 118803 </p>	<p>Aprobado por:</p> <p style="text-align: center;"> MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD </p>
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: JUAN CARLOS MEGO DELGADO
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm ² , EN LIMA 2019"
UBICACIÓN	: SMP - LIMA

Fecha de emisión: 02/05/2019

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	Fc Diseño kg/cm ²	% F'c
AZUCAR 0.075%	24/04/2019	2/05/2019	8	15368.0	78.5	195.7	210.0	93.2
AZUCAR 0.075%	24/04/2019	2/05/2019	8	15455.0	78.5	196.8	210.0	93.7
AZUCAR 0.075%	24/04/2019	2/05/2019	8	15258.0	78.5	194.3	210.0	92.5
AZUCAR 0.15%	24/04/2019	2/05/2019	8	15071.0	78.5	191.9	210.0	91.4
AZUCAR 0.15%	24/04/2019	2/05/2019	8	14954.0	78.5	190.4	210.0	90.7
AZUCAR 0.15%	24/04/2019	2/05/2019	8	14955.0	78.5	190.4	210.0	90.7
AZUCAR 0.25%	24/04/2019	2/05/2019	8	14487.0	78.5	184.5	210.0	87.8
AZUCAR 0.25%	24/04/2019	2/05/2019	8	14511.0	78.5	184.8	210.0	88.0
AZUCAR 0.25%	24/04/2019	2/05/2019	8	14694.0	78.5	187.1	210.0	89.1

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb. división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- No se observaron fallas atípicas en las roturas
- El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA CUBA PARRAZA INGENIERO CIVIL CIP: 145803	 MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

ROTURAS DEL CONCRETO A COMPRESIÓN EDAD 14 DÍAS



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: JUAN CARLOS MEGO DELGADO
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm ² , EN LIMA 2019"
UBICACIÓN	: SMP - LIMA

Fecha de emisión: 08/05/2019

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F ^c Diseño kg/cm ²	% F ^c
PATRON	24/04/2019	8/05/2019	14	20484.0	78.5	260.8	210.0	124.2
PATRON	24/04/2019	8/05/2019	14	20768.0	78.5	264.4	210.0	125.9
PATRON	24/04/2019	8/05/2019	14	20638.0	78.5	262.7	210.0	125.1
DOSIS 0.2% SIKA RETARDER	24/04/2019	8/05/2019	14	21094.0	78.5	268.6	210.0	127.9
DOSIS 0.2% SIKA RETARDER	24/04/2019	8/05/2019	14	20865.0	78.5	266.9	210.0	127.1
DOSIS 0.2% SIKA RETARDER	24/04/2019	8/05/2019	14	20986.0	78.5	267.2	210.0	127.2
DOSIS 0.6% SIKA RETARDER	24/04/2019	8/05/2019	14	22137.0	78.5	281.9	210.0	134.2
DOSIS 0.6% SIKA RETARDER	24/04/2019	8/05/2019	14	22217.0	78.5	282.9	210.0	134.7
DOSIS 0.6% SIKA RETARDER	24/04/2019	8/05/2019	14	22198.0	78.5	282.6	210.0	134.6

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

<p>Elaborado por:</p> <p style="text-align: center;">Jefe de Laboratorio</p>	<p>Revisado por:</p> <p style="text-align: center;">Ingeniero de Suelos y Pavimentos</p>	<p>Aprobado por:</p> <p style="text-align: center;">Control de Calidad MTL GEOTECNIA</p>
--	--	--

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: JUAN CARLOS MEGO DELGADO
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm ² , EN LIMA 2019"
UBICACIÓN	: SMP - LIMA

Fecha de emisión: 08/05/2019

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F'c Diseño kg/cm ²	% F'c
AZUCAR 0.075%	24/04/2019	8/05/2019	14	21291.0	78.5	271.1	210.0	129.1
AZUCAR 0.075%	24/04/2019	8/05/2019	14	21366.0	78.5	272.0	210.0	129.5
AZUCAR 0.075%	24/04/2019	8/05/2019	14	21268.0	78.5	270.8	210.0	128.9
AZUCAR 0.15%	24/04/2019	8/05/2019	14	20854.0	78.5	265.5	210.0	126.4
AZUCAR 0.15%	24/04/2019	8/05/2019	14	20933.0	78.5	266.5	210.0	126.9
AZUCAR 0.15%	24/04/2019	8/05/2019	14	20787.0	78.5	264.7	210.0	126.0
AZUCAR 0.25%	24/04/2019	8/05/2019	14	20024.0	78.5	255.0	210.0	121.4
AZUCAR 0.25%	24/04/2019	8/05/2019	14	19954.0	78.5	254.1	210.0	121.0
AZUCAR 0.25%	24/04/2019	8/05/2019	14	19948.0	78.5	252.7	210.0	120.3

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 MTL GEOTECNIA SAC SUELOS O CONCRETO ASFALTO YESENIA CUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 115803	 MTL GEOTECNIA SAC SUELOS O CONCRETO ASFALTO YESENIA CUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 115803	 MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

ROTURAS DEL CONCRETO A COMPRESIÓN EDAD 28 DÍAS



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
 ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: JUAN CARLOS MEGO DELGADO
PROYECTO	: "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm ² , EN LIMA 2019"
UBICACIÓN	: SMP - LIMA

Fecha de emisión: 22/05/2019

IDENTIFICACIÓN DE ESPECÍMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	F'c Diseño kg/cm ²	% F'c
PATRON	24/04/2019	22/05/2019	28	25879.7	78.5	329.5	210.0	156.9
PATRON	24/04/2019	22/05/2019	28	25795.0	78.5	328.4	210.0	156.4
PATRON	24/04/2019	22/05/2019	28	25808.0	78.5	328.6	210.0	156.5
DOSIS 0.2% SIKA RETARDER	24/04/2019	22/05/2019	28	27454.6	78.5	349.6	210.0	166.5
DOSIS 0.2% SIKA RETARDER	24/04/2019	22/05/2019	28	27681.4	78.5	352.5	210.0	167.8
DOSIS 0.2% SIKA RETARDER	24/04/2019	22/05/2019	28	27815.0	78.5	354.2	210.0	168.6
DOSIS 0.6% SIKA RETARDER	24/04/2019	22/05/2019	28	30070.9	78.5	382.9	210.0	182.3
DOSIS 0.6% SIKA RETARDER	24/04/2019	22/05/2019	28	29987.1	78.5	381.8	210.0	181.8
DOSIS 0.6% SIKA RETARDER	24/04/2019	22/05/2019	28	30369.0	78.5	386.7	210.0	184.1

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material referentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

<p>Elaborado por:</p> <p style="text-align: center;">Jefe de Laboratorio</p>	<p>Revisado por:</p> <p style="text-align: center;"> MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO ----- YESENIA CUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 114803 </p> <p style="text-align: center;">Ingeniero de Suelos y Pavimentos</p>	<p>Aprobado por:</p> <p style="text-align: center;"> MTL GEOTECNIA SAC ----- CONTROL DE CALIDAD </p> <p style="text-align: center;">Control de Calidad MTL GEOTECNIA</p>
--	--	--

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO COMPRESIÓN DE ESPECÍMENES CILÍNDRICOS DE CONCRETO	Código	FOR-LAB-CO-009
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	1/06/2016

LABORATORIO DE CONCRETO Y AGREGADOS
ASTM C39-07 / NTP 339.034-11

REFERENCIA	: Datos de laboratorio
SOLICITANTE	: JUAN CARLOS MEGO DELGADO
PROYECTO	: *EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm ² , EN LIMA 2019*
UBICACIÓN	: SMP - LIMA
<i>Fecha de emisión:</i> 22/05/2019	

IDENTIFICACIÓN DE ESPECÍMEN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD EN DÍAS	FUERZA MÁXIMA kgf	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	Fc Diseño kg/cm ²	% F'c
AZUCAR 0.075%	24/04/2019	22/05/2019	28	27122.5	78.5	345.3	210.0	164.4
AZUCAR 0.075%	24/04/2019	22/05/2019	28	27258.0	78.5	347.1	210.0	166.3
AZUCAR 0.075%	24/04/2019	22/05/2019	28	26996.0	78.5	343.7	210.0	163.7
AZUCAR 0.15%	24/04/2019	22/05/2019	28	26264.5	78.5	334.4	210.0	159.2
AZUCAR 0.15%	24/04/2019	22/05/2019	28	26105.0	78.5	332.4	210.0	158.3
AZUCAR 0.15%	24/04/2019	22/05/2019	28	26262.0	78.5	334.4	210.0	159.2
AZUCAR 0.25%	24/04/2019	22/05/2019	28	25468.0	78.5	324.3	210.0	154.4
AZUCAR 0.25%	24/04/2019	22/05/2019	28	25351.0	78.5	322.8	210.0	153.7
AZUCAR 0.25%	24/04/2019	22/05/2019	28	25269.0	78.5	321.7	210.0	153.2

EQUIPO DE ENSAYO

Capacidad máxima 250 000 Lb, división de escala 0.1 kN

OBSERVACIONES:

- * No se observaron fallas atípicas en las roturas
- * El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de neopreno como material refrentante
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	 MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA CUJÁ BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 115803	 MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD
Jefe de Laboratorio	Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Control de Calidad MTL GEOTECNIA

TIEMPO DE FRAGUADO DEL CONCRETO PATRÓN



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO: DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO EN MEZCLAS DE CONCRETO POR SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN	Código	FOR-LAB-MS-002
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	25/02/2019

**LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
ASTM C403/C403M-16**

REFERENCIA	: Datos de Laboratorio
SOLICITANTE	: JUAN CARLOS MEGO DELGADO
TESIS	: "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKI RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm ² , EN LIMA 2019"
UBICACION	: DISTRITO DE SMP-PROVINCIA DE LIMA-DEPARTAMENTO DE LIMA
FECHA DE ENSAYO	: 24/04/2019

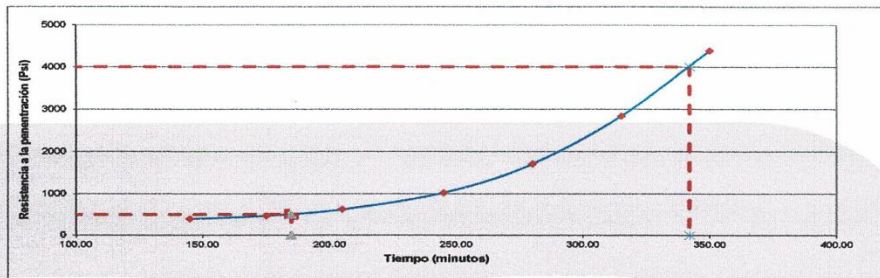
Cantidad en masa de materiales por metro cúbico:

Materiales	kg/m ³	kg
Cemento	kg/m ³	383
Agua	lt/m ³	210
Agregado fino	kg/m ³	867
Agregado grueso	kg/m ³	877
Aditivo	--	--

Tiempo (minutos)	Esfuerzo de penetración (PSI)	Esfuerzo de penetración (kg/cm ²)
145.00	390	27.4
175.00	468	32.9
205.00	624	43.9
245.00	1028	72.3
280.00	1711	120.3
315.00	2842	199.8
350.00	4385	308.3

Valores de diseño:

Asentamiento (pulg.)	3
Relación A/C	0.55
Aire atrapado	2%
Tiempo de fraguado inicial	185 min.
Tiempo de fraguado final	342 min.



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por: Jefe de Laboratorio	Revisado por: YEZENIA CUEVA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP: 115863 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por: CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
---	---	--

TIEMPO DE FRAGUADO DEL CONCRETO CON SIKA RETARDER PE 0.20%



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO:	Código	FOR-LAB-MS-002
	DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO EN MEZCLAS DE CONCRETO POR SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN	Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	25/02/2019

**LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
 ASTM C403/C403M-16**

REFERENCIA SOLICITANTE TESIS	: Datos de Laboratorio : JUAN CARLOS MEGO DELGADO : "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm ² , EN LIMA 2019"
UBICACION	: DISTRITO DE SMP-PROVINCIA DE LIMA-DEPARTAMENTO DE LIMA
FECHA DE ENSAYO	: 24/04/2019

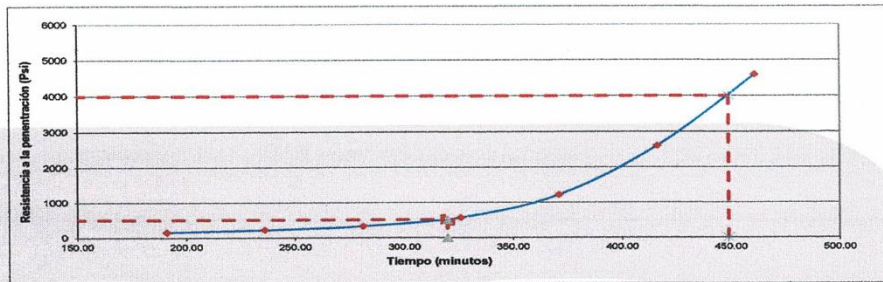
Cantidad en masa de materiales por metro cúbico:

Cemento	kg/m ³	383
Agua	lt/m ³	210
Agregado fino	kg/m ³	867
Agregado grueso	kg/m ³	877
Aditivo (0.2%*383)	kg/m ³	0.77

Valores de diseño:

Asentamiento (pulg.)	5
Relación A/C	0.55
Aire atrapado	2%
Tiempo de fraguado inicial	320 min.
Tiempo de fraguado final	449 min.

Tiempo (minutos)	Esfuerzo de penetración (PSI)	Esfuerzo de penetración (kg/cm ²)
191.00	156	11.0
236.00	219	15.4
281.00	319	22.5
326.00	568	40.0
371.00	1218	85.6
416.00	2599	182.7
461.00	4588	322.6



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por: Jefe de Laboratorio	Revisado por: INGENIERO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	Aprobado por: CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
---	---	--

TIEMPO DE FRAGUADO DEL CONCRETO CON SIKA RETARDER PE 0.60%



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO: DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO EN MEZCLAS DE CONCRETO POR SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN	Código	FOR-LAB-MS-002
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	25/02/2019

**LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
ASTM C403/C403M-16**

REFERENCIA	: Datos de Laboratorio
SOLICITANTE	: JUAN CARLOS MEGO DELGADO
TESIS	: "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm2, EN LIMA 2019"
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SMP-PROVINCIA DE LIMA-DEPARTAMENTO DE LIMA
FECHA DE ENSAYO	: 24/04/2019

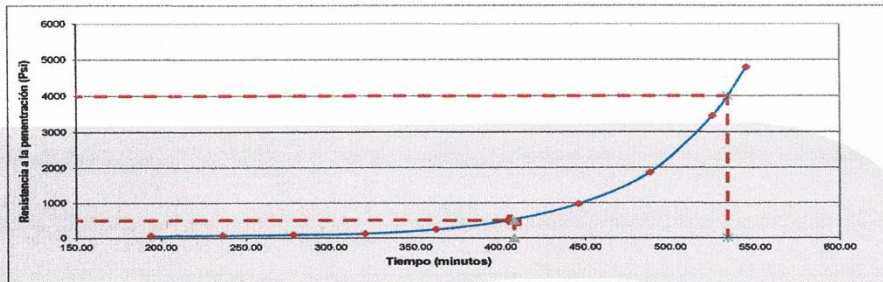
Cantidad en masa de materiales por metro cúbico:

Materiales	kg/m3	
Cemento	kg/m3	383
Agua	lt/m3	210
Agregado fino	kg/m3	867
Agregado grueso	kg/m3	877
Aditivo (0.6%*383)	kg/m3	2.3

Valores de diseño:

Asentamiento (pulg.)	8 1/2
Relación A/C	0.55
Aire atrapado	2%
Tiempo de fraguado inicial	408 min.
Tiempo de fraguado final	534 min.

Tiempo (minutos)	Esfuerzo de penetración (PSI)	Esfuerzo de penetración (kg/cm2)
194.00	65	4.6
236.00	72	5.1
278.00	89	6.2
320.00	120	8.4
362.00	240	16.8
404.00	499	35.1
446.00	974	68.5
488.00	1868	131.3
525.00	3451	242.6
545.00	4791	336.8



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por: Jefe de Laboratorio	Revisado por: MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA CUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 115203 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por: MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
---	---	--

TIEMPO DE FRAGUADO DEL CONCRETO CON AZÚCAR BLANCA 0.075%



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO: DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO EN MEZCLAS DE CONCRETO POR SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN	Código	FOR-LAB-MS-002
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	25/02/2019

**LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
ASTM C403/C403M-16**

REFERENCIA	: Datos de Laboratorio
SOLICITANTE	: JUAN CARLOS MEGO DELGADO
TESIS	: "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm ² , EN LIMA 2019"
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SMP-PROVINCIA DE LIMA-DEPARTAMENTO DE LIMA
FECHA DE ENSAYO	: 25/05/2019

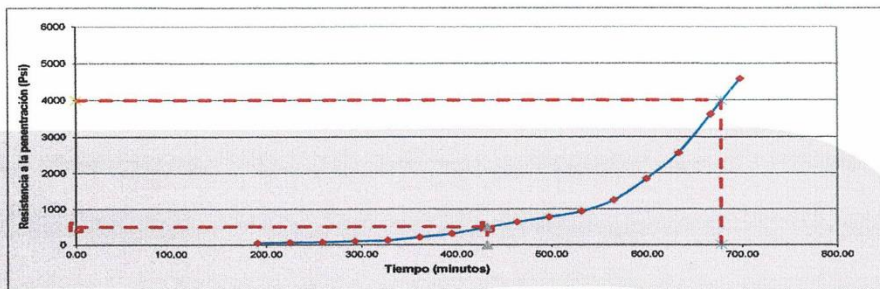
Cantidad en masa de materiales por metro cúbico:

Materiales	kg/m ³	
Cemento	kg/m ³	383
Agua	lt/m ³	210
Agregado fino	kg/m ³	867
Agregado grueso	kg/m ³	877
Azúcar (0.075%*383)	kg/m ³	0.29

Valores de diseño:

Asentamiento (pulg.)	4 1/2
Relación A/C	0.55
Aire atrapado	2%
Tiempo de fraguado inicial	432 min.
Tiempo de fraguado final	678 min.

Tiempo (minutos)	Esfuerzo de penetración (PSI)	Esfuerzo de penetración (kg/cm ²)
191.00	48	3.4
225.00	60	4.2
259.00	72	5.0
293.00	95	6.7
327.00	119	8.4
361.00	207	14.5
395.00	314	22.1
429.00	473	33.3
463.00	640	45.0
497.00	779	54.8
531.00	938	65.9
565.00	1252	88.0
599.00	1848	129.9
633.00	2563	180.2
667.00	3624	254.8
698.00	4586	322.4



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por: Jefe de Laboratorio	Revisado por: MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA CUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 11:5303 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por: MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
--	---	---

TIEMPO DE FRAGUADO DEL CONCRETO CON AZÚCAR BLANCA 0.15%



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO: DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO EN MEZCLAS DE CONCRETO POR SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN	Código	FOR-LAB-MS-002
		Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	25/02/2019

**LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
ASTM C403/C403M-16**

REFERENCIA SOLICITANTE TESIS	: Datos de Laboratorio : JUAN CARLOS MEGO DELGADO : "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm2, EN LIMA 2019"
UBICACION	: DISTRITO DE SMP-PROVINCIA DE LIMA-DEPARTAMENTO DE LIMA
FECHA DE ENSAYO	: 25/05/2019

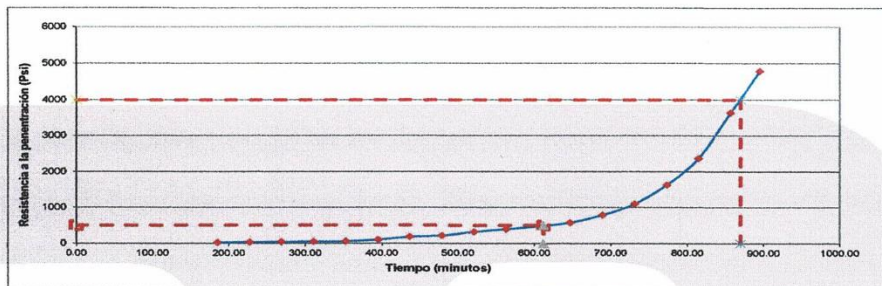
Cantidad en masa de materiales por metro cúbico:

Cemento	kg/m3	383
Agua	lt/m3	210
Agregado fino	kg/m3	867
Agregado grueso	kg/m3	877
Azúcar (0.15%*383)	kg/m3	0.57

Valores de diseño:

Asentamiento (pulg.)	5 1/2
Relación A/C	0.55
Aire atrapado	2%
Tiempo de fraguado inicial	612 min.
Tiempo de fraguado final	870 min.

Tiempo (minutos)	Esfuerzo de penetración (PSI)	Esfuerzo de penetración (kg/cm2)
185.00	24	1.7
227.00	32	2.2
269.00	40	2.8
311.00	48	3.4
353.00	56	3.9
395.00	99	7.0
437.00	179	12.6
479.00	219	15.4
521.00	322	22.6
563.00	397	27.9
605.00	477	33.5
647.00	576	40.5
689.00	787	55.3
731.00	1097	77.1
773.00	1629	114.6
815.00	2376	167.1
857.00	3636	255.6
895.00	4785	336.4



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por: Jefe de Laboratorio	Revisado por: INGENIERA OJEDA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP. 115863 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por: CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
---	---	--

TIEMPO DE FRAGUADO DEL CONCRETO CON AZÚCAR BLANCA 0.25%



(511) 457 2237 / 989 349 903
 Jr. La Madrid 264 Asociación Los Olivos,
 San Martín de Porres - Lima
 informes@mtlgeotecniasac.com

www.mtlgeotecniasac.com

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES	CERTIFICADO DE ENSAYO:	Código	FOR-LAB-MS-002
	DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE FRAGUADO EN MEZCLAS DE CONCRETO POR SU RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN	Revisión	1
		Aprobado	CC-MTL
		Fecha	25/02/2019

LABORATORIO DE AGREGADOS Y CONCRETO
ASTM C403/C403M-16

REFERENCIA SOLICITANTE TESIS	: Datos de Laboratorio : JUAN CARLOS MEGO DELGADO : "EVALUACIÓN DEL EFECTO RETARDANTE DEL ADITIVO SIKA RETARDER PE Y EL AZÚCAR BLANCA, EN ELEMENTO COLUMNA PARA UN CONCRETO Fc 210 kg/cm ² , EN LIMA 2019"
UBICACION	: DISTRITO DE SMP-PROVINCIA DE LIMA-DEPARTAMENTO DE LIMA
FECHA DE ENSAYO	: 25/05/2019

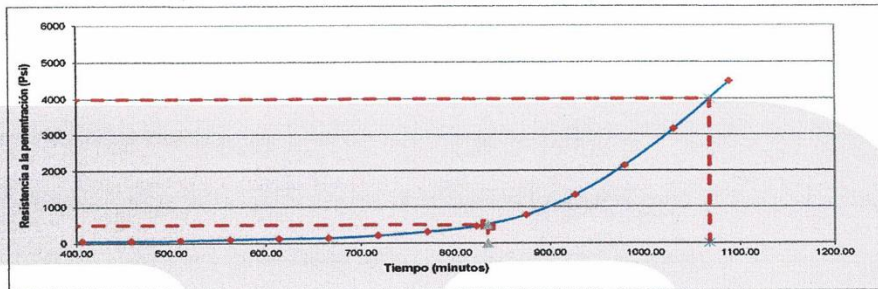
Cantidad en masa de materiales por metro cúbico:

Cemento	kg/m ³	383
Agua	lt/m ³	210
Agregado fino	kg/m ³	867
Agregado grueso	kg/m ³	877
Azúcar (0.25%*383)	kg/m ³	0.96

Valores de diseño:

Asentamiento (pulg.)	6 1/2
Relación A/C	0.55
Aire atrapado	2%
Tiempo de fraguado inicial	834 min.
Tiempo de fraguado final	1068 min.

Tiempo (minutos)	Esfuerzo de penetración (PSI)	Esfuerzo de penetración (kg/cm ²)
198.00	41	2.9
250.00	49	3.4
302.00	51	3.6
354.00	53	3.7
406.00	57	4.0
458.00	61	4.3
510.00	71	5.0
562.00	98	6.9
614.00	124	8.7
666.00	139	9.7
718.00	204	14.3
770.00	306	21.5
822.00	469	32.9
874.00	774	54.4
926.00	1324	93.1
978.00	2139	150.4
1030.00	3158	222.0
1089.00	4482	315.1



OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de Calidad de MTL GEOTECNIA

Elaborado por: Jefe de Laboratorio	Revisado por: MTL GEOTECNIA SAC SUELOS CONCRETO ASFALTO YESENIA CUBA BARRAZA INGENIERO CIVIL CIP 115803 Ingeniero de Suelos y Pavimentos	Aprobado por: MTL GEOTECNIA SAC CONTROL DE CALIDAD Control de Calidad MTL GEOTECNIA
---	--	--



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Escuela de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

MEGO DELGADO, JUAN CARLOS

INFORME TITULADO:

*EVALUACIÓN DEL EFECTO RESTRICTOR DEL ADITIVO MIKA
RETENEDOR DE AGUA Y EL AZÚCAR BLANCO, EN ELEMENTO COLUMNA
PARA UN CONCRETO $f_{c'} = 210 \text{ kg/cm}^2$ EN LIMA 2019*

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA:

18/07/2019

NOTA O MENCIÓN :

14 (CATORCE)

Firma del Coordinador de Investigación de
Ingeniería Civil

Yo, Juan Carlos Mezo Delgado
 docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, Lima Norte (precisar filial o sede), revisor(a) de la tesis titulada

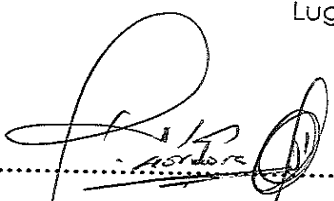
„ Evaluación del efecto retardante del aditivo sin retardes pe y el azúcar blanca, en elemento columna para un concreto $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en Lima 2019

del (de la) estudiante

constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha..... 16/07/2019



Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente:
Mg. Feunón Corrova Salcedo

DNI: 16647035

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo Juan Carlos Mejo Delgado

identificado con DNI N.º 47927924, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado

" Evaluación del efecto retardante del aditivo sika retarder pe y el azúcar blanca, en elemento columna para un concreto $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en Lima 2019

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

FIRMA

DNI: 47927924

FECHA: 18 de Julio de 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

20%

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en Inglés (Beta)

Coincidencias

1	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	5%
2	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	4%
3	repositorio.uv.edu.pe Fuente de Internet	3%
4	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	1%
5	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	1%
6	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	1%
7	Entregado a Universidad... Trabajo del estudiante	<1%
8	es.scribd.com Fuente de Internet	<1%
9	tests.usm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
10	dpape.ucaena.edu.ec Fuente de Internet	<1%
11	repositorio.unicatgen... Fuente de Internet	<1%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Evaluación del efecto retardante del aditivo sila retardador y el azúcar blanca, en elemento columna para un concreto (C=210 kg/cm², en Lima 2019)

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Mego Dolgado, Jiniel Carlos

ASESOR:

Dr. Córdova Salcedo, Feliciano

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño sísmico y estructural

Lima-Perú

2019

