



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“Evaluación de la calidad del concreto fluido con superplastificante para su uso como concreto de bombeo”

AUTORES:

Guerrero Herreros, Richard Joel ([ORCID: 0000-0001-5502-0023x](https://orcid.org/0000-0001-5502-0023x))

Montenegro Martínez, Jorge Luis ([ORCID: 0000-0002-4617-2591X](https://orcid.org/0000-0002-4617-2591X))

ASESORA:

M(o). De La Cruz Vega, Sleyther Arturo ([ORCID: 0000-0003-0254-301X](https://orcid.org/0000-0003-0254-301X))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

CALLAO – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A nuestros familiares y amigos por habernos apoyado, acompañado en cada paso de este largo y duro camino de la ingeniería, gracias a ellos somos lo que somos en la actualidad. Y gracias por formarnos en una familia de valores y respeto motivándonos en todo momento y dándonos fuerzas para seguir adelante y ser capaces de lograr todas nuestras metas y anhelos

Los autores

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por guiarnos por el buen camino y llegar hasta aquí, gracias a nuestros familiares y amigos por confiar, apoyarnos en cada una de nuestras decisiones y estar con nosotros en cada momento que los necesitamos para así poder cumplir nuestros sueños, gracias a todos por acompañarnos en este largo camino para terminar nuestra tesis.

Agradecer a nuestro asesor por su apoyo constante en la elaboración de este trabajo de investigación, a esta casa de estudios por permitirnos lograr un objetivo mas de lo planeado que se tiene en la vida.

El camino no fue fácil ni sencillo, pero gracias a Dios, familiares, amigos, asesor, a la casa de estudios y al jurado con su apoyo incondicional hemos logrado cumplir con todo lo que nos hemos propuesto. Gracias

Los autores

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	4
INDICE DE TABLAS	6
INDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
I.- INTRODUCCIÓN	10
II.- MARCO TEÓRICO	14
III.- METODOLOGÍA	20
3.1. Tipo y diseño de investigación :	20
3.2. Variables y Operacionalización:	20
Variable cuantitativa I.	20
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:	22
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	22
3.5. Procedimientos:	23
3.6. Método de análisis de datos:	24
3.7. Aspectos éticos	25
IV.- RESULTADOS	26
V.- DISCUSIÓN	50
VI.- CONCLUSIONES	55
VII.- RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS	57
ANEXOS	58
ANEXO 1: Declaratoria de autenticidad (autores)	58
ANEXO 2: Declaratoria de autenticidad (asesor)	59

ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables	60
ANEXO 4: Instrumento de recolección de datos	62
ANEXO 5: RESULTADOS DE LABORATORIO	76

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Recolección de datos.....	23
Tabla 2.- Propiedades de los agregados, porcentajes de superplastificante, numero de testigos.....	26
Tabla 3.- Características del ensayo slump según la norma ASTM.	27
Tabla 4.- Asentamiento concreto patrón $f_c = 210$./cm ²	28
Tabla 5.- Asentamiento del concreto con superplastificante en un $f_c = 210$ kg./cm ²	30
Tabla 6.- Asentamiento del concreto con superplastificante en un $f_c = 210$ kg./cm ²	31
Tabla 7.- Asentamiento del concreto con superplastificante en un $f_c = 210$ kg./cm ²	32
Tabla 8.- Uso y ventajas del superplastificante Sika Plast - 740 PE.....	34
Tabla 9.- Revenimiento que se considera en la construcción.....	36
Tabla 10.- Agua en ml/m ³ de mezcla en un tamaño nominal de agregado indicado y por ciento de aire asumido.....	37
Tabla 11.- Resistencia a la compresión que se requiere.	38
Tabla 12.- Cantidad de agregado grueso por unidad de volumen de mezcla.	39
Tabla 13.- Diseño de mezcla de concreto patrón, agregados.	40
Tabla 14.- Diseño de mezcla de concreto patrón, agregado grueso.	40
Tabla 15.- Características estructurales.	41
Tabla 16.- Cantidades de materia prima por m ³ de concreto y materia prima corregida por humedad.....	41
Tabla 17.- Proporciona miento de materiales obtenidos en el diseño de mezcla de concreto patrón.	41
Tabla 18.- Diseño de mezcla de concreto agregando aditivo superplastificante.	42
Tabla 19.- Cantidad de materiales, agregando 250 ml de aditivo superplastificante.....	42
Tabla 20.- Proporciona miento de materiales obtenidos en el diseño de mezcla de concreto añadiendo 250 ml de aditivo superplastificante.	43
Tabla 21.- Diseño de mezcla de concreto agregando 500 ml de aditivo superplastificante	43
Tabla 22.- Cantidad de materiales, agregando 500 ml de aditivo superplastificante.....	43
Tabla 23.- Proporciona miento de materiales obtenidos en el ensayo de mezcla de concreto añadiendo 500 ml de aditivo superplastificante.....	44
Tabla 24.- Cantidad de materiales, agregando 1000 ml de aditivo superplastificante.	44
Tabla 25.- Proporciona miento de materiales obtenidos en el ensayo de mezcla de concreto añadiendo 1000 ml de aditivo superplastificante.	45
Tabla 26.- Método de ensayo para el esfuerzo a la compresión de concreto patrón, muestras cilíndricas.	46
Tabla 27.- Método de ensayo para el esfuerzo a la compresión de concreto adicionando 250 ml de superplastificante, muestras cilíndricas.....	47
Tabla 28.- Método de ensayo para el esfuerzo a la compresión de concreto adicionando 500 ml de superplastificante, muestras cilíndricas.....	48
Tabla 29.- Método de ensayo para el esfuerzo a la compresión de concreto adicionando 1000 ml de superplastificante, muestras cilíndricas.	49
Tabla 30 Matriz de operacionalización de variables	60

INDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS

Ilustración 1 SODWARE AUTOMATIZADO.....	27
Ilustración 2 Asentamiento en concreto Patrón.....	28
Ilustración 3 Asentamiento con adición de 250 ml de superplastificante	31
Ilustración 4 Asentamiento con adición de 500 ml de superplastificante	32
Ilustración 5 Asentamiento con adición de 1000 ml de superplastificante	33
Ilustración 6 Superplastificante Sika Plast - 740	35
Ilustración 7 Materia prima.....	64
Ilustración 8 Superplastificante Sika Plast - 740	65
Ilustración 9 Slump en concreto Patrón	66
Ilustración 10 Elaboración de testigos	66
Ilustración 11Elaboración de testigos.....	67
Ilustración 12 Concreto pre - mezclado con adición de superplastificante	67
Ilustración 13 Concreto pre - mezclado listo para ser bombeado	69
Ilustración 14 Ensayo de Resistencia a la Compresión	69

RESUMEN

El objetivo de la investigación es evaluar trabajabilidad del concreto fluido con superplastificante para suso como concreto de bombeo.

La Metodología Para esta investigación se procedió el tipo aplicada en lo cual, busca obtener nuevos saberes técnicos además de analizar la calidad el concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$; por otro lado, servirá de ejemplo puesto que los resultados obtenidos nos indicaran si la hipótesis propuesta en dicho proyecto es correcta; En la investigación de nuestro proyecto se observa las respuestas a las preguntas de la investigación de una manera sencilla, práctica y específica.

Los resultados obtenidos, procedió a realizar el ensayo slump en un concreto patrón obteniendo un asentamiento de 3" a 4" pulgadas que es equivalente de 7 a 10 cm, posteriormente se añadió a la mezcla 250 ml de superplastificante el cual nos determinó un asentamiento de cinco a seis pulgadas que es equivalente de 12 a 15 cm; el método de trabajo se hizo referente al primer ensayo, luego se añadió 500 ml de superplastificante a la mezcla el cual se hace más trabajable, su límite de asentamiento oscila entre seis a ocho pulgadas el cual en centímetros es 22 como se muestra en la figura N°2, finalmente se añadió una porción más 1000 ml de superplastificante, el cual se aprecia que la mezcla es muy fluida y más trabajable, su límite de asentamiento oscila entre ocho hasta diez pulgadas el cual en centímetros es 25, por lo que se determinó una mezcla muy plástica.

Conclusión de acuerdo a los ensayos realizados se determinó que la influencia del aditivo superplastificante SikaPlast®-740 es muy importante en el concreto, ya que genera una mayor resistencia a la compresión y mayor trabajabilidad.

Las dosificaciones de los materiales se obtuvieron de una adición de aditivo superplastificante SikaPlast®-740, en tres ensayos 250,500 y 1000 ml del mismo, para un m³ de concreto.

Palabras claves, concreto bombeado, superplastificante

ABSTRACT

The objective of the research is to evaluate workability of flowable concrete with superplasticizer for use as pump concrete.

The Methodology For this research, the type applied was applied in which, it seeks to obtain new technical knowledge in addition to analyzing the quality of the concrete $f_c = 210\text{kg} / \text{cm}^2$; on the other hand, it will serve as an example since the results obtained will indicate whether the hypothesis proposed in said project is correct; In the research of our project, the answers to the research questions are observed in a simple, practical and specific way.

The results obtained, proceeded to perform the slump test on a standard concrete obtaining a settlement of 3 "to 4" inches that is equivalent to 7 to 10 cm, later 250 ml of superplasticizer was added to the mixture which determined a settlement of five to six inches which is equivalent to 12 to 15 cm; The working method was done referring to the first test, then 500 ml of superplasticizer was added to the mixture which becomes more workable, its settlement limit ranges between six to eight inches which in centimeters is 22 as shown in the figure N ° 2, finally a portion plus 1000 ml of superplasticizer was added, which shows that the mixture is very fluid and more workable, its settlement limit ranges from eight to ten inches which in centimeters is 25, so it is determined a very plastic mixture.

Conclusion According to the tests carried out, it was determined that the influence of the superplasticizer admixture SikaPlast®-740 is very important in concrete, since it generates greater resistance to compression and greater workability.

The dosages of the materials were obtained from an addition of SikaPlast®-740 superplasticizer additive, in three tests 250,500 and 1000 ml of it, for one m³ of concrete.

Keywords, pumped concrete, superplasticiz

I.- INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la producción y la demanda del concreto en los últimos 20 años ha contribuido exitosamente con el desarrollo de la ciencia de diversos aditivos químicos para concreto, que nos permitieron romper todo tipo de límites propios del concreto hidráulico fresco o natural concerniente al manejo de reología, resistencia y durabilidad haciendo más prácticas las aplicaciones a nivel de la construcción. (ARANGO, 2007)

Su origen del cemento es milenario y con el pasar del tiempo se ha ido afinando su uso. La construcción de las grandes estructuras que han pertenecido a los momentos más destacados de la historia de la humanidad es elaborada con el cemento, que más que un hallazgo se ha convertido en un factor fundamental de desarrollo para la humanidad. (ARANGO, 2007)

Si bien es en América Latina la tecnología del concreto tiene su origen en Norteamérica, teniendo a EE. UU como líder, es oportuno precisar que otros aportes emanan de Japón y Europa mediante las transnacionales que desarrollan químicos para la construcción y de las universidades y centros de investigación a nivel mundial. (OSORIO, 2020)

La eficiencia estructural es un instrumento indispensable para que la economía de los países fluya de manera potencial. Sin embargo, en las últimas décadas la calidad de la infraestructura se ha visto desgastada, tanto en países de gran desarrollo como los de estatus medio. En estos últimos se presenta un fuerte entorpecimiento inherente al retraso tecnológico y la carencia de la industria de la construcción de ser más competitiva con nuevas tecnologías que faciliten los procesos constructivos sin descuidar la calidad. (CEVALLOS, 2016)

De acuerdo con las cifras publicadas por el International Cement Review la demanda de cemento en todo el mundo alcanzó 4,129 Millones de Toneladas (Mt, 1.8 % crecimiento anual) en el año 2016, lo que presentó una notoria recuperación después del decrecimiento de 2.4 % anual experimentado en el

2015, en lo que respecta al consumo per cápita, el consumo global fue de 557 kilogramos. (FERNANDEZ, 2017)

Entre las buenas opciones para hacer frente de los desafíos de la construcción e infraestructura a nivel global predominan el incremento de materiales de gran desembargo, tecnologías renovadas que fomenten de manera eficiente los procesos constructivos y aumentar la vida útil de cada estructura: sin temor a equivocarse el concreto es la mejor solución al respecto. (CEVALLOS, 2016)

Lo que hace que el concreto sea imprescindible en los proyectos de infraestructura radica en su versatilidad, desarrollo de tecnologías que lo han llevado a límites insospechados en su desempeño, usos y aplicaciones. Actualmente, es el material de construcción más ampliamente utilizado en el mundo con una producción mundial cercana a los 13,000 millones de m³ por año (CEVALLOS, 2016).

En los últimos años en nuestro país se han tratado de mejorar la calidad y la durabilidad de los concretos disminuyendo a la vez los precios de producción. Es habitual que la adición de diferentes minerales puede cooperar a aumentar las propiedades de los concretos. Entre estas se resalta la variación de resistencia del concreto. La disminución de la dosificación de cemento en las mezclas de hormigón rebaja los costos del material, reduce la contaminación comprometida a la producción de cemento. (PACCO, 2016)

En nuestra localidad, también se experimenta crecimiento poblacional, siendo uno de los factores la migración de la zona rural a la zona urbana. Esto sobrelleva a que el migrante construya una vivienda, la cual lo hacen de manera informal, sin ninguna dirección técnica o el requerimiento de un profesional, consecuencia de la baja economía que existe en nuestro país, esto conlleva que las construcciones no sean realizadas de manera segura y que proporcionen bienestar a los ocupantes, esto se evidencia en el manejo y uso del concreto. (FLORES, 2016)

En la actualidad se usa bastante el concreto, a ello se le añade aditivos, la cual proporciona mejoras a sus propiedades, netamente en su resistencia. El

uso de los aditivos, como los superplastificantes, ha proporcionado al concreto un cambio adecuado en sus propiedades, por lo tanto, se ha obtenido mejores resultados con su uso. (FLORES, 2016).

Ante esta necesidad nos motivó a hacernos la siguiente pregunta: ¿Cuál es la calidad del concreto fluido con superplastificante para su uso como concreto bombeado?

La justificación social de este proyecto se basa netamente en el impacto positivo que puede tener este tipo de concreto en las diferentes construcciones ya sea viviendas edificios instituciones, etc. ; que se utilice el aditivo superplastificante para mejorar las características del concreto, esencialmente su resistencia útil, trabajabilidad, rendimiento; además de contribuir a la reducción de procesos constructivos, evitar demoliciones estructurales posteriores por una mala calidad de concreto; cabe resaltar que existe un gran porcentaje de desconocimiento por parte de la sociedad en la utilización de este método es por ello que nos motiva a investigar más sobre la calidad del concreto fluido con superplastificante para su uso como concreto de bombeo y brindar así una conclusión que garantice su utilización.

La justificación económica será optar por un concreto más trabajable y fluido el cual nos permitirá el ahorro tanto en materiales como mano de obra ante posibles fallas estructurales en el tiempo. Lo que se busca es evitar gastos adicionales en procesos constructivos, mantenimiento, reforzamientos estructurales en caso la estructura se vea debilitada por efecto de sismos u otros fenómenos naturales. Es por ello que se debe optar por un concreto de mejor calidad y rendimiento con la utilización del aditivo superplastificante para su uso como concreto de bombeo.

El objetivo principal del proyecto es evaluar trabajabilidad del concreto fluido con superplastificante para suso como concreto de bombeo. Sus objetivos específicos son. Identificar las propiedades y características del aditivo superplastificante, Realizar el diseño de mezclas para producir un concreto

fluido de resistencia $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ y verificar el concreto dosificado si llega a resistencia requerida.

De acuerdo a nuestro proyecto se plantea las siguientes hipótesis:

La hipótesis general que se plantea en el presente trabajo de investigación es la siguiente; si se emplea el uso del aditivo superplastificante entonces la trabajabilidad del concreto fluido para su uso como bombeo mejorara notoriamente y llegara a óptimas condiciones.

Si aplicamos al concreto fluido el aditivo superplastificante entonces la trabajabilidad del concreto será la adecuada. Al realizar el diseño de mezclas al concreto fluido entonces se constatará que usar el aditivo superplastificante contribuye a alcanzar la resistencia 210kg/cm^2 con mayor facilidad. Si verificamos que el concreto dosificado llega a la resistencia requerida entonces se concluirá que el aditivo superplastificante brinda mejores características de calidad en un concreto de bombeo.

II.- MARCO TEÓRICO

Cesar Augusto, (2005) en su proyecto de investigación titulado: “Superplastificante Para el Hormigón”. Universidad Austral de Chile. Plantea, como **objetivo principal**; qué importancia tiene la utilización de los diferentes tipos de aditivos en la elaboración de hormigón, especialmente de los plastificantes y los superplastificantes. El tipo de estudio que se utilizó en este trabajo es de **tipo aplicada**. porque se realiza una demostración de los beneficios que se pueden obtener con el uso de los aditivos, de manera que proporcionen economía, como la mejora en el aspecto productivo de las etapas diferentes que se dan en un proceso constructivo.

La metodología que se utiliza es basada en la recolección de datos a través de diferentes instituciones afines con el tema y otros documentos que informan sobre los productos que se usan.

Como conclusión resalta, la clasificación, sus usos y propiedades de los diversos aditivos y superplastificantes en estudio, los diferentes métodos y su clasificación, por otro lado, sus diferentes dosificaciones, contenido y presentación de los plastificantes.

Capaza, et all. (2018). En su proyecto de investigación titulado: “Influencia del Aditivo Superplastificante en las partículas del Concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$. como Alternativa de Mejora en los Vaciados de Techos de Vivienda autoconstruidos en Puno”. Universidad Nacional del Altiplano. La tesis, plantea el objetivo siguiente: Identificar la agregación del químico a las propiedades de la mezcla $f_c=210\text{kg/cm}^2$. mezcla para losa de casas construidas en Puno.

Esta investigación planteada es de tipo aplicada, básicamente analiza el resultado que puede tener la añadir aditivo superplastificante en el ensayo de diseño de mezcla de concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$; mezcla elaborado en losas de vivienda construidas en la localidad de Puno. Propone renovadas opciones de mejorar en la resistencia a compresión de la mezcla en losas de viviendas

construidas. A través de testigos de concreto, sin intervenir en su fabricación, luego obtener testigos del concreto añadiendo químico; los medios que contribuyen a la resistencia a la compresión. para una mezcla $f_c=210\text{kg/m}^2$, se preparó el diseño de mezcla con una relación de agua y cemento de 0.56, según el método de módulo de fineza, mientras para las viviendas autoconstruidas la proporción de los materiales que utilizaron fue de 1 bolsa de cemento por 36 lampadas de hormigón y 28 litros de agua en promedio.

Como variables dependientes se tomó la trabajabilidad, la resistencia a la compresión y el costo unitario de materiales. La variable independiente fue dosificación de los materiales del concreto patrón, se utilizó cemento, materia prima de cantera, se gradúa los materiales gruesos para el concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ el cual rige al uso de la granulometría N°67 (ASTM C33), tamaño máximo de 1pulgada.

Se llegó a la conclusión, que la adición del aditivo superplastificante en las dosis vertidas incrementa en gran magnitud su asentamiento, y en su estado duro a los 28 días de edad de la mezcla, aumenta en su resistencia a la compresión en mezclas de losa de viviendas a los 28 días de edad sube la resistencia a la compresión a 171.92%; 180.10% y 158.10%:

Flores y Abel (2016) en su tesis: Estudio de un Concreto Flúidrico de $f_c=250\text{kg/cm}^2$ Añadiendo el aditivo para construcciones en la localidad de Jaén. Universidad Nacional de Cajamarca. Plantea como principal objetivo; Diagnosticar las propiedades del concreto fluidico a compresión a diferentes edades, para un $f_c=250\text{kg/cm}^2$. En la localidad de Jaén.

Presenta un tipo de estudio aplicado un diseño experimental; puesto que se obtuvo del ensayo las características del concreto fluidico en un $f_c=250\text{kg/cm}^2$. Usando aditivo Sikament 290n para la Localidad de Jaén, también a echo un estudio de la materia prima y un estudio óptimo de mezcla, Agregado fino, porcentaje natural de agua de 3.5%, absorción de 2,25%. peso de la masa 2.56gr/cm³. se logró una finura de 2,94. peso por unidad

suelto de 1550 kg/cm³, peso por unidad varillado 1732 kg/cm³; del agregado su tamaño máximo nominal 1", se obtuvo humedad natural de 0.52%, absorción 0.52%, peso específico de masa 2.71gr/cm³, se obtuvo un módulo de fineza de 7.77, peso unitario suelto 1405kg/cm³, peso unitario varillado de 1559kg/cm³; corregido el diseño se elaboraron 42 especímenes de los cuales 7 con aditivo y sin aditivo, para realizar sus ensayos a la diferentes edades (7, 14 y 28 días), para luego realizar los ensayos correspondientes de los cuales se obtuvieron; un asentamiento promedio del concreto fresco sin aditivo de 8.84cm y el concreto fresco con Sikament 290N, de 16.88cm.

Se presenta algunos conceptos teóricos a continuación:

El concreto, es una mezcla que se obtiene al utilizar por un lado aglomerante (generalmente es Cemento Portland) y, por otro lado, agua y fragmentos de agregados. Lo más habitual es que el agregado sea arena gruesa, piedra chancada, gravilla, Las variaciones en esta mezcla es lo que determina modificando las propiedades mecánicas y de aplicación del material.

En algunos casos se añaden aditivos, que modifican sus propiedades. Los factores que hacen del concreto un material de construcción universal es la facilidad de colocación en el encofrado, su alta resistencia a la compresión, a las altas temperaturas y la humedad. Se cae en desventaja cuando el concreto se prepara en inadecuadas condiciones sin la supervisión de un profesional bajando así su producción y calidad, además el concreto es un material de moderada resistencia a la tracción. Como etapa principal para su producción está la dosificación, el mezclado, transporte, la colocación, la consolidación y el curado (Castillo 2009).

Esfuerzo de Compresión Uniaxial: Generalmente la dureza del concreto, se suele obtener ensayando probetas de 12" de altura por 6" de diámetro. Las probetas se cargan longitudinalmente en una tasa lenta de deformación para alcanzar la deformación máxima en 2 o 3 minutos. La Curva Esfuerzo – Deformación se obtiene de este ensayo, el cual se relaciona la fuerza de compresión por unidad de área, versus la reducción por unidad de longitud. La curva corresponde a un ensayo del orden de unos cuantos minutos, en

esta se puede apreciar que el concreto no es un material elástico, sin embargo, se puede considerar una porción recta hasta aproximadamente el 40% de la carga máxima. Además, el colapso se puede producir a una carga menor que la máxima. En el ensayo de probetas de concreto simple, la carga máxima se alcanza a una deformación unitaria del orden de 0.002. el colapso de la probeta que corresponde al extremo de la rama descendente se expresa en ensayos de poca duración a deformaciones que varían entre 0.003 y 0.007, según las condiciones del espécimen y del equipo (Morales 2000).

Retracción o Contracción del Concreto. - En cuanto a la masa de concreto obligatoriamente se comprime, puesto que se acorta el volumen original de agua, por mezcla química, lo cual es un proceso irreversible. Existe además contracción relacionada con la pasta de cemento, llamada contracción por secado, que es la más importante debido a que se produce tanto en el estado plástico o endurecido, si se le permite la pérdida de agua en la mezcla. Este proceso no es irreversible como el anterior, debido a que, si se repone el agua perdida por secado, podrá recuperarse gran parte de la contracción ocurrida. Considerando que la contracción del concreto siempre se produce, es necesario tomar acciones para evitar el agrietamiento. Esta contracción está en el orden de 3mm a 7mm / 10mm, teniendo en cuenta del espesor del elemento, su edad y la cantidad de agua empelada por m³ de mezcla. Para reducir la retracción, se recomienda utilizar aditivos reductores de agua, curado por 7 días y no usar atirantes (García 2015).

El cemento Portland, es un polvo fino que se obtiene de la calcinación a elevadas temperaturas (1450°C) de un a mescla de piedra caliza, arcilla y mineral de hierro. El producto del proceso de calcinación es el Clinker- principal ingrediente del cemento, que se muele finalmente con yeso y otros aditivos químicos como el silicato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato tricálcico y alúmina ferrita tricálcico para producir el cemento. es el producto más comercial, utilizado y de sencilla compra, lo cual al mezclarse junto al agua, sea solo o en conjunto con los agregados y otros materiales semejantes, reaccionan lentamente con el agua que forma una mezcla dura,

precisamente es un Clinker finamente triturado, producida por la cocción a elevada temperatura, de mezclas que contienen cal, alúmina, fierro y silicio en determinadas proporciones. Como características se tienen que es un polvo gris, más o menos verdoso, se vende en bolsas que contienen un peso de 42.5kg, un pie cubico de capacidad y finalmente su peso específico es 3.15gr/cm³ (Castillo 2009).

Aditivos para el Concreto, Son las sustancias que se añaden, con el fin de mejorar la mezcla. Los químicos deberán cumplir con las normas vigentes, como la norma NTP 339.086 ó 339.087, o de las Normas ASTM C 494 ó C 1017. Generalmente se usa para aumentar la trabajabilidad, retardar o acelerar el tiempo de fraguado, obtener mayores resistencias, variar la velocidad de producción de calor de hidratación, reducir la exudación o sangrado, incrementar la durabilidad, reducir la permeabilidad, disminuir la segregación, reducir la contracción, incrementar la adherencia y mejorarlo (Castillo 2009).

Aditivo superplastificante SikaPlast.-740PE: Es un superplastificante de tercera generación para concretos, se usa para la adecuada elaboración de concreto en obra así como para concreto pre - mezclado; contribuye con la extrema reducción de agua (hasta 30%), presenta propiedades favorables con los agregados finos, se usa en concreto como: concreto pre - mezclado de todo nivel de resistencia en nuestro caso se usara para un concreto Fc: 210kg/cm², también es usado en todo tipo de climas. **Como ventajas del SikaPlast-740** se resalta que se da en otros métodos. Gracias a la absorción superficial y el efecto de dispersión espacial en la propiedad del cemento. Sus propiedades de este aditivo son muchas dentro de ellas se destaca un fuerte descuento de agua y se eleva la cohesión, alta impermeabilidad, buena fluidez minimiza en gran medida el esfuerzo de vaciado y chuseado. Además, hace que la mezcla sea más plástica y minimiza la contracción plástica, en dosis altas mantiene el slump por más de dos horas (se constató en los ensayos de diseño). El cual varía por las temperaturas que genera el medio

ambiente y el tipo de cemento que se utilice. disminuye la exudación, la segregación y aumenta la adherencia entre la mezcla y el acero. (Sika, 2019).

Proporciónamiento de mezclas. Los concretos contienen, cemento, agua y agregados además una cierta cantidad de aire atrapado, así como también se incorpora el aire, que fluye mediante el uso de un químico o de cemento incorporador de dicha sustancia. Se usan además gran variedad de químicos que cambian sus propiedades y características de un concreto en circunstancias físicas y endurecidas. La selección de las proporciones del concreto, estará de acorde a la economía razonable y la obtención de adecuadas propiedades, las cuales rigen al uso que se le dará a cada estructura de concreto y las condiciones que pueda presentar una mezcla al ser colocada. Pocas veces se considera en las especificaciones de trabajo. Las proporciones de mezclas deben ser adecuadas para garantizar la trabajabilidad, resistencia y durabilidad necesaria para el trabajo específico que se realice.

Cuando hablamos de trabajabilidad, es la cualidad que determina la técnica de colocación, compactado y acabado, sin presencia de segregación, esto a vez engloba nociones de plasticidad, posesividad y compatibilidad. La consistencia es otra de las propiedades que puede determinar el límite de porcentaje de agua de la mezcla de concreto; También se registra en términos de asentamiento de la misma. (Castillo 2009). Uno de los efectos principales es el impedimento esférico, que impide o retarda una reacción con otra molécula; en este caso, impide la aglomeración de las partículas de cemento. Se trata de copolímeros complejos con un alto grado de flexibilidad, compuestos de diferentes grupos funcionales cargados negativamente y cadenas poliméricas laterales que se pueden adecuar a las necesidades de la receta. Muchos de estos aditivos se pueden utilizar conjuntamente, mezclar con otros tipos de aditivos, entre ellos los airantes, acelerantes y retardantes (Grabar 2016).

III.- METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación :

Tipo de investigación.- Para esta investigación se procedió el tipo aplicada en lo cual, busca obtener nuevos saberes técnicos además de analizar la calidad el concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$; por otro lado, servirá de ejemplo puesto que los resultados obtenidos nos indicaran si la hipótesis propuesta en dicho proyecto es correcta; En la investigación de nuestro proyecto se observa las respuestas a las preguntas de la investigación de una manera sencilla, práctica y específica.

Diseño de la investigación. Se plantea un diseño de tipo experimental puro.

El Diseño experimental puro. Se analizará en primera instancia el patrón que vendría a ser el concreto en estado normal, por otro lado, otras muestras serán extraídas luego de agregar el aditivo superplastificante de esta manera podemos llegar a un resultado experimental teniendo en cuenta que las estructuras deben mantenerse como un procedimiento en conjunto de partes y componentes que se acoplan cuidadosamente, para cumplir una función requerida:

Por su alcance es estudio será transeccional porque la toma de datos se realizará en un solo momento puesto que se realizará la rotura de probetas a los 28 días de la elaboración de los testigos.

El enfoque. Es cuantitativo en lo cual se usa una recolección de datos, para comprobar la hipótesis, empleando análisis numérico.

3.2. Variables y Operacionalización:

Variable cuantitativa I.

- **El concreto.-** nos referimos a una mezcla, de piedras, arena, agua y cemento , en cantidades según el tipo de resistencia que sea requerida, para obtener ciertas propiedades prefijadas y especialmente la resistencia requerida. Químicamente reacciona el agua con el cemento lo cual unen dichas partículas de los agregados que constituyen un material totalmente heterogéneo, en esta última década se agregan diferentes tipos de químicos, que anteponen o modifican algunas de sus propiedades de la mezcla; Las causas que hacen del concreto un producto de construcción a nivel local, nacional, internacional y global , es la eficiencia del producto la calidad la trabajabilidad y su eficiente resistencia a la compresión, al fuego, también a la fluidez del agua. Las deficiencias que tenemos, en el concreto es cuando se prepara en los sitios y donde no hay un encargado de su producción y calidad; además concreto es un componente de baja resistencia a la tracción. Dentro de las etapas principales del concreto para su producción está la dosificación. El mezclado, transporte, la colocación, consolidación y el curado (Castillo, 2009).

3.2.2 Variables cuantitativa II:

Aditivos para el Concreto. Son dichas sustancias que se añaden a la mezcla de cemento piedra, arena y agua con el fin de mejorar sus propiedades físicas y químicas; Los aditivos tienen que cumplir con las normas establecidas, dentro de ello está la norma NTP 339.086 ó 339.087, o de las Normas ASTM C 494 ó C 1017. Los indicadores de uso es hacer del concreto una mezcla más trabajable, disminuir o agilizar el tiempo de fraguado y de tal manera que se llegue a la resistencia requerida.

Variar la rapidez de producción en temperatura e hidratación, disminuir la exudación y/o sangrado, incrementar el tiempo de vida útil, disminuir la permeabilidad, reducir la segregación, disminuir la contracción, aumentar la adherencia y mejorarlo (Castillo., 2009).

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis:

Población.- considerada referente a la población a los testigos de una mezcla

Muestra: Se tomará 12 testigos, tres sin aditivo Plastificante, tres con 250 ml de aditivo, 3 con 500 ml de aditivo y 3 con mil ml de aditivo Plastificante.

Para los ensayos que se realicen o muestras a estudiar, se tomara en cuenta la E-060 – norma de Concreto Armado: Donde se especifica, que como mínimo se tienen que realizar tres muestras ensayadas, esto nos da a entender que el diseño muestral no es probabilístico si no que se trata de un muestreo por conveniencial

Muestreo. De acuerdo con el diseño muestral, se ensayarán 12 probetas por cinco metros cúbicos de concreto, donde se tendrá en cuenta las normas vigentes.

Unidad de análisis. Se analizará $5m^3$ (metros cúbicos) del concreto utilizado para el llenado de losa.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnica.- Como técnica planteamos el sistema visual del participante a los diferentes ensayos y/o métodos que se planteen en el afán de recolección de datos puesto que se realizara en un laboratorio.

Los datos se obtendrán de manera directa, resultados de laboratorio y trabajos de campo, es decir se estudiará la mezcla en estado fresco y también como en estado endurecido: Es necesario conocer los materiales a usar, como el cemento, agregados, agua y los aditivos a usar. Se realizará ensayos de concreto; dentro de ello el contenido de humedad, absorción, granulometría y otros. Luego de obtener y realizar el diseño de mezclas para la resistencia que es requerida. Una vez teniendo el Proporcionamiento, se realizará el ensayo

de compresión del concreto, para verificar su resistencia, para lo cual se elaborarán testigos de concreto para ser ensayadas, se considera el ensayo de consistencia y trabajabilidad, para cada testigo que se realice se considera el curado respectivo. En el plan de tesis se puede verificar la resistencia en estructuras como de la resistencia requerida, como zapatas, columnas, vigas y losas, de acuerdo al avance de obra que se encuentra, además se tendrá en cuenta los parámetros indicados en las normas vigentes

Instrumentos de Recolección de Datos.- planteamos como instrumento una visita de inspección del participante frente a los datos a obtener en campo.

Tabla 1.- Recolección de datos.

TECNICA	INSTRUMENTO
Observación del Participante	Ficha de observación

3.5. Procedimientos:

Para el desarrollo de los objetivos que se propusieron en la investigación se procedió a la obtención de 12 testigos, donde se procedió al análisis del ensayo a la compresión desarrollándose de la siguiente manera:

Primero: Para lograr desarrollar nuestro primer objetivo del proyecto que es evaluar la trabajabilidad del concreto fluido con superplastificante para uso como concreto de bombeo. Se procedió al análisis de trabajos previos en la elaboración de concreto agregando superplastificante.

Nos dirigiremos al lugar donde se ejecuta la obra que se ubica en el Distrito, - Nueva Cajamarca- provincia de Rioja – Región San Martín.

para obtener la muestra de concreto a analizar y realizar los ensayos slump. Es preciso recalcar que el aditivo superplastificante para la adicción al concreto lo

asumimos nosotros los interesados en la investigación, Se tomaran muestras de concreto con aditivo superplastificante y sin él.

Segundo: Como parte del procedimiento se continúa con el segundo objetivo identificar las propiedades y características del aditivo superplastificante para la utilización en diferentes estructuras.

Tercero: Con respecto al tercer objetivo. Para ello se optó por realizar el diseño de mezclas de agregado, concreto patrón, o sin aditivo y el análisis del diseño de mezclas, para producir un concreto fluido de resistencia $f_c=210.\text{kg/cm}^2$; Agregando 250, 500, 1000ml de aditivo superplastificante.

Se procederá a realizar el traslado de las probetas o testigos al laboratorio una vez ahí se almacenará de manera adecuada para su posterior rotura a los 28 días.

Cuarto: Siguiendo con el desarrollo de nuestros objetivos, tenemos el tercer objetivo que trata de verificar el concreto dosificado si llega a resistencia requerida. Se verifico mediante el ensayo a la compresión y/o ruptura de testigos si llega, o no llega con la resistencia requerida el cual se trabaja con un $f''c=210.\text{ kg/cm}^2$

Cabe resaltar que, se realizó la extracción de los testigos en campo, también incluye una codificación para cada título. (verificar cuadro N°1)

Cumplido los 28 días las probetas y/o testigos de concreto estarán listas para ser sometidas al análisis a la compresión; donde obtendremos los resultados que son necesarios para completar la investigación.

3.6. Método de análisis de datos:

En la investigación de este proyecto se tomó en cuenta los siguientes programas Word, Exel, Power point.

3.7. Aspectos éticos

Se presentará todo resultado con total autenticidad y veracidad, no se presentará copia de otros estudios realizados, sin duplicidad en información. Se cumplirá con los principios de ética contemplados en el código de ética, para nuestra investigación de la Universidad - Cesar Vallejo.

Los tesisistas nos comprometemos en todo momento a mantener la manera y los procedimientos de la veracidad de los datos obtenidos de campo, los obtenidos en gabinete a través del análisis y diseños, manejo y presentación de resultados, siendo el compromiso en todo momento de poner el máximo empeño y dedicación para lograr los objetivos del proyecto, poniendo como foco de atención el especial cuidado que se debe tener en todas las etapas del proyecto referente al control y/o mitigación de impactos negativos al medio ambiente que pudiera ocasionar la implementación del presente proyecto, involucrando en esta iniciativa a los diferentes agentes involucrados como son los tesisistas y las autoridades locales

IV.- RESULTADOS

Tabla 2.- Propiedades de los agregados, porcentajes de superplastificante, numero de testigos.

AGREGADO. GRUESO		AGREGADO. FINO		SUPERPLASTIFICANTE		TESTIGOS
DIAMETRO NOMINAL MAXIMO	1/2"	DIAMETRO NOMINAL MAXIMO	-	ML/M3 DE CONCRETO	CONCRETO PATRON	3
MODULO DE FINURA	-	MODULO DE FINURA	2.30	ML/M3 DE CONCRETO	250	3
PESO ESPECIFICO SECO (GR/CC)	2.66	PESO ESPECIFICO SECO (GR/CC)	2.88	ML/M3 DE CONCRETO	-	-
ABSORCION (%)	1.03%	ABSORCION (%)	3.31%	ML/M3 DE CONCRETO	500	3
HUMEDAD NATURAL (%)	1.17%	HUMEDAD NATURAL (%)	4.11%	ML/M3 DE CONCRETO	-	-
PESO POR UNIDAD DISUELTO (KG/M3)	1425.00KG/M3	PESO POR UNIDAD DISUELTO (KG/M3)	1383.00KG/M3	ML/M3 DE CONCRETO	-	-
PESO UNITARIO comp. (KG/M3)	1520.0KG/M3	PESO UNITARIO SUELTO (KG/M3)	1489.00KG/M3	ML/M3 DE CONCRETO	1000	3
TOTAL						12

En este caso, que tenemos como objetivo principal evaluar la trabajabilidad del concreto fluido con superplastificante. Comenzamos por Aser los ensayos de granulometría de los materiales se extrajo los agregados fino y grueso de la cantera “SANTA FE”, en el caso del superplastificante se optó por la marca SIKA PLAST – 740 PE. El cual se usara los diferentes ensayos SLUMP.

Luego se inicia con el control de materia prima, dentro de los controles se verifica el tamaño la granulometría y el nivel de pureza del agregado así mismo se mide el porciento de humedad y si pasa de la malla N°.-200 según las normas nacionales e internacionales, en la planta de producción diariamente se verifica los equipos de dosificación de materia prima como también los volúmenes de superplastificante por m3.

- a.- Ensayo slump de concreto patrón.
- b.- ensayo slump de concreto más 250 ml de superplastificante.
- c.- ensayo slump de concreto más 500 ml de superplastificante.
- d.- ensayo slump de concreto más 1000 ml de superplastificante.

Tabla 3.- Características del ensayo slump según la norma ASTM.

Concretos según su consistencia sin y con superplastificante	
TIPOS DE CONCRETOS	“SLUMP”.
ESTANDAR.	0" - 4"
PLASTIFICANTE.	4" - 6"
SUPER - PLASTIFICANTE	6" - 8"
RHEOPLASTICO.	➤ 8"



Ilustración 1 SODWARE AUTOMATIZADO

se utiliza equipos automatizados asistidos por un SODWARE ESPECIALIZADO, de tal manera que está garantizada la calidad del concreto tanto en la plata procesadora como puesto en obra.

Tabla 4.- Asentamiento concreto patrón $f_c = 210./cm^2$.

SLUMP FC=210. Kg/cm.² ASENTAMIENTO EN PULG.	
Slump ensayos elaborados sin superplastificante	
descripción	asentamiento (pulg.)
Ensayo slump. N°01	4"
Ensayo slump. N°02	3"
Ensayo slump. N°03	4"

Según la tabla numero 4 tenemos el primer ensayo de un concreto patrón el cual en los resultados obtenidos en campo nos indica que el asentamiento oscila entre tres y cuatro pulgadas



Ilustración 2 : Asentamiento en concreto Patrón

En este caso se trabajó de acuerdo a la norma NTP 339.035 – 2009 Y la ASTM C-143. En el cual se utilizó los siguientes equipos:

- El Cono de Abrams.- Es un contorno similar de tronco de forma cónica con un diámetro de 20cm en la parte inferior y de 10cm en la parte superior su altura es de 30cm
- La siguiente herramienta es una varilla de acero de 5/8" (16mm) de diámetro con punta semiesférica que mide 60 cm de longitud aproximadamente
- También se utiliza una cinta para hacer la medición del asentamiento.

Método:

1.- Se humedecido el molde luego se empotró sobre una platina de acero liso no penetrable.

2.- En seguida se apoyó el molde sobre la base y se presionó con los dos pies en los dos estribos del molde, luego se evitó hacer movimiento en los pies para no generar fallas en el proceso que se está haciendo el ensayo.

3.- Posteriormente se llenó el molde en tres fases con un chuseado de 25 veces por capa, para así distribuir la mezcla en toda la totalidad del molde.

4.- Al compactar la última capa, se proporcionó un adicional de concreto antes de proseguir al chuseado.

5.- A continuación se procedió al nivelado de la parte superior del molde, rodando la varilla sobre el

6.- A continuación se procedió a levantar el molde con mucho cuidado en dirección totalmente vertical en un tiempo de 5 a 10 segundos.

7.-Finalmente se hizo la medición del asentamiento, que se determina mediante la diferencia entre la altura del molde y la del centro de la cara superior del cono del concreto que se deformato. En el cual se obtuvo de 3 a 4 pulgadas de asentamiento de concreto patrón o sin superplastificante.

Tabla 5.- Asentamiento del concreto con superplastificante en un $f_c = 210$ kg./cm².

SLUMP FC:210 Kg./cm² ASENTAMIENTO EN PULG.	
Slump Especímenes elaborados con 250 ml de superplastificante	
descripción	asentamiento (pulg)
Ensayo slump. N°01	5"
Ensayo slump. N°02	6"
Ensayo slump. N°03	5"

Según NORMA (ASTM C-123). se entiende como aditivo a un producto diferente del agua, de otras sustancias y del cemento, el cual se añade al concreto y/o mortero.

En este caso se usó un total de 250 ml por m³ de concreto, lo cual se mezcló en conjunto con las demás sustancias específicas para la mezcla. Por otro lado los aditivos o químicos en polvo se unen junto al cemento.

En tal sentido el comité ACI 116 (26), nos da a entender que los aditivos son materiales distintos al agua, los agregados el cemento u algotro elemento el cual se mezclan antes o durante el proceso de mezclado.

- De este modo tenemos los siguientes aditivos según NTP 339.086 ó 339.087, o de las Normas ASTM C 494 ó C 1017:
 - a) Tipo 1: reductores de agua
 - b) Tipo 2: retardantes
 - c) Tipo 3: acelerantes
 - d) Tipo 4: reductores de agua retardantes
 - e) Tipo 5: reductores de agua acelerantes
 - f) Tipo 6: super reductor de agua
 - g) Tipo 7: superplastificantes



Ilustración 3 Asentamiento con adición de 250 ml de superplastificante

Nos muestra los trabajos en campo de los ensayos slump el cual nos determinó un asentamiento de cinco a seis pulgadas que es equivalente de 12 a 15 cm; el método de trabajo se hizo referente al primer ensayo.

Tabla 6.- Asentamiento del concreto con superplastificante en un $f_c = 210$ kg./cm².

SLUMP FC=210 Kg/cm² ASENTAMIENTO EN PULG.	
Slump Especímenes elaborados con 500 ml de superplastificante	
descripción	asentamiento (pulg)
Ensayo slump. N°01	6.5"
Ensayo slump. N°02	7"
Ensayo slump. N°03	8"

Según NORMA NTP 339.086 ó 339.087, o de las Normas ASTM C 494 ó C 1017. se entiende como aditivo a un producto diferente del agua, de otras sustancias y del cemento, el cual se añade al concreto y/o mortero.

En este caso se usó un total de 500 ml por m³ de concreto, lo cual se mezcló en conjunto con las demás sustancias específicas para la mezcla. Por otro lado los aditivos o químicos en polvo se unen junto al cemento.

En tal sentido el comité ACI 116 (26), nos da a entender que los aditivos son materiales distintos al agua, los agregados el cemento u algotro elemento el cual se mezclan antes o durante el proceso de mezclado.



Ilustración 4 Asentamiento con adición de 500 ml de superplastificante

En el caso donde se usa una porción más de aditivo superplastificante, se aprecia a simple vista el concreto es más trabajable, su límite de asentamiento oscila entre seis a ocho pulgadas el cual en centímetros es 22 como se muestra en la figura.

Tabla 7.- Asentamiento del concreto con superplastificante en un $f_c = 210$ kg./cm².

SLUMP FC=210 Kg/cm² ASENTAMIENTO EN PULG.	
Slump Especímenes elaborados con 1000 ml de superplastificante	
descripción	asentamiento (pulg)
Ensayo slump. N°01	8.5"
Ensayo slump. N°02	9"
Ensayo slump. N°03	9.5"

Según NORMA (ASTM C-123). se entiende como aditivo a un producto diferente del agua, de otras sustancias y del cemento, el cual se añade al concreto y/o mortero.

En este caso se usó un total de 1000 ml por m³ de concreto, lo cual se mezcló en conjunto con las demás sustancias específicas para la mezcla. Por otro lado los aditivos o químicos en polvo se unen junto al cemento.

En tal sentido el comité ACI 116 (26), nos da a entender que los aditivos son materiales distintos al agua, los agregados el cemento u algotro elemento el cual se mezclan antes o durante el proceso de mezclado.



Ilustración 5 : Asentamiento con adición de 1000 ml de superplastificante

En el caso donde se usa una porción más de aditivo superplastificante, se aprecia a simple vista el concreto es más trabajable, su límite de asentamiento oscila entre ocho hasta diez pulgadas el cual en centímetros es 25.4 como se muestra en la figura.

En el mercado nacional e internacional hay diversos tipos de aditivos, el cual se utilizan en el concreto para mejorar la resistencia del mismo.

En este caso para nuestro proyecto de investigación hemos utilizado el aditivo Sika Plast – 740 PE, que es un poderoso superplastificante de tercera

generación para concretos. De acuerdo con la norma técnica ASTM C – 494 Tipo F, tenemos que se una frecuentemente para:

Tabla 8.- Uso y ventajas del superplastificante Sika Plast - 740 PE.

Sika Plast – 740 PE	
Uso	Ventajas
1.- Es adecuado para la producción de concreto Pre - Mezclado así mismo como el concreto en obra	1.- Excelente en disminuir el agua y eleva la cohesión lo que es necesario para producir un concreto con buena posesividad
2.- Facilita la extrema reducción de agua, tiene excelentes propiedades con los agregados finos, una óptima cohesión y alto desempeño	2.- Alta Impermeabilidad
3.- Se usa para los diferentes tipos de concreto	3.- Buena fluidez (Minimiza en gran medida el esfuerzo de colocación y al chuseado)
4.- Concreto pre - mezclado de todo nivel de Resistencia y todo tipo de climas	4.- Aumenta la plasticidad y minimiza la contracción plástica
5.- Concreto de alta reducción de agua (hasta un 30%)	5.- En dosis altas se estabiliza el slump Asia más de dos horas, disminuye la carbonación del concreto, aumenta el estado de vida del concreto, disminuye la exudación y la segregación también eleva la adherencia entre el concreto y el acero



Ilustración 6 Superplastificante Sika Plast - 740

El superplastificante Sika Plast – 740 es un líquido azul el cual se mezcla con el agua de amasado o junto con el agua a la mezcladora de concreto. Para un aprovechamiento óptimo de la alta capacidad de reducción de agua se recomienda un mezclado cuidadoso durante 60 segundos como mínimo. El uso de SikaPlast®-740 garantiza un concreto de la más alta calidad. Sin embargo, también en el caso del concreto preparado con SikaPlast®-740 debe cumplirse con las normas estándar para la buena producción y colocación de concretos.

METODOS PARA ENSAYOS DE MEZCLAS – (MÉTODO ACI – 211).

La institución latinoamericana de Concreto (ACI 211); nos recomienda, nueve métodos para realizar una mezcla de concreto, los cuales se muestran en seguida:

Paso 01.- Opción de los rendimientos para sustentar lo que se requiere en el trabajo: en nuestra investigación, se escogió el trabajo con revenimiento de 7,5 / 10 cm. (3” / 4”) sin superplastificante que responde a una disminución plástica y una consistencia fluida (mayor a 5”) añadiendo aditivo. Se hizo la siguiente demostración .

Tabla 9.- Revenimiento que se considera en la construcción.

TIPO DE CONSTRUCCION	REVENIMIENTO (CM)	
	MAXIMO	MINIMO
MUROS DE CIMENTACION Y ZAPATAS	7,5	2,5
ZAPATAS, CAJONES DE CIMENTACIÓN Y MUROS DE SUBESTRUCTURAS SENCILLOS	7,5	2,5
VIGAS Y MUROS REFORZADOS	10,0	2,5
COLUMNAS PARA EDIFICIOS	10,0	2,5
PAVIMENTOS Y LOSAS	7,5	2,5
CONCRETO MASIVO	7,5	2,5

En algunos casos es probable añadir 2.5 (cm), cuando las maneras de compresión no se den por chuseado.

Paso 02.- Determinación del tamaño máximo de la materia prima. - en este sentido si se requiere una mezcla de elevada resistencia en cuanto a los resultados, se obtuvieron el espécimen máximo de la materia prima, de tal manera que se producen resistencias elevadas y una relación de cemento con agua determinada. Para este proyecto se dispuso del tamaño de 1/2" para tales diseños de mezcla ($f_c=210 \text{ Kg./cm}^2$), con superplastificante y sin él.

Paso 03.- Cantidad del agua de mezclado e incremento de aire: En el porcentaje estimado de agua, aire en kg para un m³ de concreto se verifica en la tabla N°9, se tomó una mezcla libre de aire, asumiendo los datos determinados en el paso 1 - 2.

Tabla 10.- Agua en ml/m³ de mezcla en un tamaño nominal de agregado indicado y porciento de aire asumido.

REVENIMIENTO		3/8."	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
CM.	PULGADAS.	CONCRETO SIN ADICION DE AIRE							
2,5 - 5	1" - 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
7,5 - 10	3" - 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
15 - 17,5	6" - 7"	243	228	216	202	190	178	160	-
(% AIRE ATRAPADO)		3.2	2.1	2.3	1.6	1.2	0.6	0.4	0.3

En el cuadro número nueve obtenemos el revenimiento en pulgadas y centímetros de los agregados en una mezcla sin adición de aire.

Paso 04.- Elección de la relación Agua y Cemento.- En cuanto a la relación antes mencionada, se encontró la resistencia promedio o esfuerzo crítico de diseño f_{cr} , según la tabla 10 y fórmula 15.

$$f'_{cr} = f'c + k$$

Entonces

f'_{cr} . = Esfuerzo crítico de diseño o resistencia promedio a la compresión requerida.

$f'c$. = Esfuerzo a la compresión especificado.

k. = Coeficiente.

Con la ayuda de la tabla 9, se encontró la resistencia promedio a la compresión requerida, que se recomienda utilizarla cuando no se dispone de datos de campo y no se cuenta con desviaciones estándares conocidas.

Tabla 11.- Resistencia a la compresión que se requiere.

RESISTENCIA ESPECIFICAMENTE A LA COMPRESIÓN		RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA A LA COMPRESIÓN	
MPA	KGF/CM ²	MPA	KGF/CM ²
FC < 21	FC < 210	+ 7.0 FCR = F'C	FCR = F'C + 70
21 ≤ F'C ≤	210 ≤ F'C ≤ 350	+ 8.5 FCR = F'C	FCR = F'C + 85
35 FC > 35	FC > 350	FCR = 1.10 F'C + 5.0	FCR = 1.10 F'C + 50

Lo que se muestra en la tabla N°11 es un aproximado para mezclas que tengan cemento. En cuanto a la dosificación agua con cemento se tomó en cuenta de buscar una porción mayor de cemento

Paso 05.- Calculamos el Contenido de Cemento: cuando el volumen de cemento es unitario, de acuerdo con el concreto se determinó mediante el ensayo 3 - 4.

Tabla 12.- Cantidad de agregado grueso por unidad de volumen de mezcla.

TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO	VOLUME DE AGREGADO SECO REFERENTE AL VOLUMEN UNITARIO DE CONCRETO PARA MODULOS DE FINURA DE LA ARENA			
	2,4	2,6	2,8	3
PULG.				
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

Paso 06.- Evaluación del contenido de agregado grueso:

Del grafico N°12 se determinó el tamaño máximo del agregado y el módulo de finura de la arena, se encontró el volumen de agregado grueso varillado en seco por volumen unitario de concreto

Tabla 13.- Diseño de mezcla de concreto patrón, agregados.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES	
AGREGADO FINO	ARENA
PESO ESPECIFICO DE LA MASA.	2.88 gr/cm ³ .
PESO UNITARIO SUELTO SECO.	1,383 kg/m ³ .
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO.	1,489 kg/m ³ .
HUMEDAD NATURAL.	4.11%
ABSORCION.	3.31%
MODULO DE FINURA (MF).	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIS N° 200.	2.20%

Se presenta las características del agregado fino (arena), extraídos de la cantera santa fe

Tabla 14.- Diseño de mezcla de concreto patrón, agregado grueso.

AGREGADO GRUESO.	ARENA
PERFIL.	ANGULAR, SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL.	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA.	2,66 gr/cm ³ .
PESO POR UNIDAD SUELTO SECO.	1,425 kg/m ³ .
PESO POR UNIDAD SECO COMPACTADO.	1,520 kg/m ³ .
HUMEDAD NATURAL.	1.17%
ABSORCION.	1.03%
MODULO DE FINURA (Mg).	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIS N° 200.	2.59%
ABRASION LOS ANGELES.	26.04%

Se presenta las características del agregado grueso, extraídos de la cantera santa fe. En este caso se utilizó para la mezcla el cemento Pacasmayo tipo I el cual su peso específico es 3.15 gr/cm³, de tal modo que sus características estructurales tenemos la resistencia a la compresión que se muestra en la tabla N°15.

Tabla 15.- Características estructurales.

CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES	
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO.	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (28 días)
RESISTENCIA A LA COMPRESION PROMEDIO.	$f'_{cr} + 8.5 = 28.5 \text{ Mpa}$ (28 días)
ASENTAMIENTO	3" a 4"

El coeficiente considerado para la determinación de la resistencia promedio (f'_{cr}) está acorde con el código A.S.I 318, capítulo 5 (calidad del concreto, mezclado y colocación).

Tabla 16.- Cantidades de materia prima por m³ de concreto y materia prima corregida por humedad.

MATERIALES DE DISEÑO POR M ³	
CEMENTO	389 kg
AGREGADO FINO SECO	807 kg
AGREGADO GRUESO SECO	937 kg
AGUA DE MEZCLA	218 lt
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	2.50%
MATERIALES CORREJIDOS POR HUMEDAD M ³	
CEMENTO	389 kg
AGREGADO FINO HUMEDO	840 kg
AGREGADO GRUESO HUMEDO	948 kg
AGUA EFECTIVA	210.2 lt
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	2.50%

En la tabla numero 16 observamos la cantidad de los materiales que se utilizaran para obtener el diseño de mezclas

Tabla 17.- Proporciónamiento de materiales obtenidos en el diseño de mezcla de concreto patrón.

DISEÑO DE MEZCLAS/ PROPORCIONAMIENTO				
RESISTENCIA (kg/cm ²)	CEMENTO (bols)	PIEDRA	ARENA	AGUA lt/bols
$F'_{C} = 210 \text{ KG/CM}^2$	1 BOLS	2.16	2.44	23.0 LT/BOLS

En el presente diseño se a considerado el contenido de humedad del agregado fino igual a 4.11 % y el contenido de humedad del agregado grueso igual a 1.17 %, el agregado grueso antes de ser utilizado deberá

tamizarse por el tamiz de $\frac{3}{4}$ " de igual manera el agregado fino deberá pasar por el tamiz $\frac{3}{8}$ ", de otro modo el material más fino que el tamiz N°200, se a determinado utilizando el procedimiento acorde a la norma A.S.T.M. C – 117 (N.T.P. 400.018).

Tabla 18.- Diseño de mezcla de concreto agregando aditivo superplastificante.

CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES	
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO.	$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ (28 días)
RESISTENCIA A LA COMPRESION PROMEDIO.	$f'_{cr.} + 8.5 = 28.5 \text{ Mpa}$ (28 días)
ASENTAMIENTO	5" a 6"

Según el ensayo slump que se hizo en campo, obtuvimos en resultado de 5" a 6" de asentamiento en una mezcla con resistencia $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Tabla 19.- Cantidad de materiales, agregando 250 ml de aditivo superplastificante.

MATERIALES DE DISEÑO POR M3	
CEMENTO	389 kg
AGREGADO FINO SECO	807 kg
AGREGADO GRUESO SECO	937 kg
AGUA DE MEZCLA	218 lt
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	2.50%
ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE	2.06 lt
MATERIALES CORREJIDOS POR HUMEDAD M3	
CEMENTO	389 kg
AGREGADO FINO HUMEDO	840 kg
AGREGADO GRUESO HUMEDO	948 kg
AGUA EFECTIVA	210.2 lt
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	2.50%
ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE	2.06 lt

En la tabla N°19 podemos apreciar la adición del aditivo superplastificante a la mezcla de 250 ml, el cual obtuvimos un asentamiento mediante el ensayo slump de 5" a 6".

Tabla 20.-Proporciona miento de materiales obtenidos en el diseño de mezcla de concreto añadiendo 250 ml de aditivo superplastificante.

DISEÑO DE MEZCLAS/ PROPORCIONAMIENTO					
RESISTENCIA (kg/cm ²)	CEMENTO (bols)	PIEDRA	ARENA	ADITIVO (ML)	AGUA lt/bols
F´C =210 KG/CM2	1 BOLS	2.16 M3	2.44	250 ML	23.0 LT/BOLS

Según la tabla N°20 encontramos la dosificación para un f´c =210 kg/cm² añadiendo 250 ml de aditivo. Obteniendo un resultado más trabajable y de mayor resistencia.

Tabla 21.- Diseño de mezcla de concreto agregando 500 ml de aditivo superplastificante

CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES	
RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO.	f _c =210 kg/cm ² (28 días)
RESISTENCIA A LA COMPRESION PROMEDIO.	f'cr. + 8.5 = 28.5 Mpa (28 días)
ASENTAMIENTO	6.5" a 8"

Según el ensayo slump que se hizo en campo, obtuvimos en resultado de 6.5" a 8" de asentamiento en una mezcla con resistencia f_c=210 kg/cm².

Tabla 22.- Cantidad de materiales, agregando 500 ml de aditivo superplastificante.

MATERIALES DE DISEÑO POR M3	
CEMENTO	389 kg
AGREGADO FINO SECO	807 kg
AGREGADO GRUESO SECO	937 kg
AGUA DE MEZCLA	218 lt
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	2.50%
ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE	4.58lt
MATERIALES CORREJIDOS POR HUMEDAD M3	
CEMENTO	389 kg
AGREGADO FINO HUMEDO	840 kg
AGREGADO GRUESO HUMEDO	948 kg
AGUA EFECTIVA	210.2 lt
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	2.50%
ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE	0.58 lt

En la tabla N°22 podemos apreciar la adición del aditivo superplastificante a la mezcla de 500 ml, el cual obtuvimos un asentamiento mediante el ensayo slump de 6.5" a 8".

Tabla 23.- Proporción de materiales obtenidos en el ensayo de mezcla de concreto añadiendo 500 ml de aditivo superplastificante.

DISEÑO DE MEZCLAS/ PROPORCIONAMIENTO					
RESISTENCIA (kg/cm ²)	CEMENTO (bols)	PIEDRA	ARENA	ADITIVO (ML)	AGUA lt/bols
F'c =210 KG/CM2	1 BOLS	2.16	2.44	500 ML	23.0 LT/BOLS

Según la tabla N°20 encontramos la dosificación para un f'c =210 kg/cm² añadiendo 500 ml de aditivo. Obteniendo un resultado más trabajable y de mayor resistencia.

Tabla 24.- Cantidad de materiales, agregando 1000 ml de aditivo superplastificante.

MATERIALES DE DISEÑO POR M3	
CEMENTO	389 kg
AGREGADO FINO SECO	807 kg
AGREGADO GRUESO SECO	937 kg
AGUA DE MEZCLA	218 lt
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	2.50%
ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE	9.15lt
MATERIALES CORREJIDOS POR HUMEDAD M3	
CEMENTO	389 kg
AGREGADO FINO HUMEDO	840 kg
AGREGADO GRUESO HUMEDO	948 kg
AGUA EFECTIVA	210.2 lt
CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO	2.50%
ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE	9.15 lt

En la tabla N°22 podemos apreciar la adición del aditivo superplastificante a la mezcla de 1000 ml, el cual obtuvimos un asentamiento mediante el ensayo slump de 8.5" a 9.5".

Tabla 25.- Proporciónamiento de materiales obtenidos en el ensayo de mezcla de concreto añadiendo 1000 ml de aditivo superplastificante.

DISEÑO DE MEZCLAS/ PROPORCIONAMIENTO					
RESISTENCIA (kg/cm ²)	CEMENTO (bols)	PIEDRA	ARENA	ADITIVO (ML)	AGUA lt/bols
F´C =210 KG/CM2	1 BOLS	2.16	2.44	1000 ML	23.0 LT/BOLS

Según la tabla N°20 encontramos la dosificación para un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ añadiendo 1000 ml de aditivo. Obteniendo un resultado muy trabajable y de mayor resistencia.

Tabla 26.- Método de ensayo para el esfuerzo a la compresión de concreto patrón, muestras cilíndricas.

PROBET A	Fecha	Fecha	Edad	IDENTIFICACION	Carga	f'c	Diámetro	Resistencia	Resistencia	Porcentaje
	Fabricación	Rotura	(días)		Rotura	kg/cm ²	cm	Máxima	Promedio	f'c
N°					Kg.			kg./cm ²	kg./cm ²	
1	28/06/21	26/07/21	28	A0 CONCRETO NORMAL	36850	210	14.70	217.13	217	103
1	28/06/21	26/07/21	28	A0 CONCRETO NORMAL	37861	210	14.80	220.08	220	105
1	28/06/21	26/07/21	28	A0 CONCRETO NORMAL	37745	210	14.80	219.40	219	104

En la tabla N°26 se muestra el resultado de los testigos elaborados en campo con una edad de 28 días, en este caso se tomó como primera muestra un concreto patrón, rigiéndose a la norma A.S.T.M. C – 39 – MTC. E 704

Tabla 27.- Método de ensayo para el esfuerzo a la compresión de concreto adicionando 250 ml de superplastificante, muestras cilíndricas.

PROBET A	Fecha	Fecha	Edad	IDENTIFICACION	Carga	f'c	Diámetro	Resistencia	Resistencia	Porcentaje
	Fabricación	Rotura	(días)		Rotura	kg/cm ²	cm	Máxima	Promedio	f'c
N°					Kg.			kg./cm ²	kg./cm ²	
1	28/06/21	26/07/21	28	A1 CONCRETO +CC1:250 MI/bolsa de cemento	41235	210	14.70	242.96	243	116
1	28/06/21	26/07/21	28	A1 CONCRETO +CC1:250 MI/bolsa de cemento	41125	210	14.80	239.05	239	114
1	28/06/21	26/07/21	28	A1 CONCRETO +CC1:250 MI/bolsa de cemento	41253	210	14.80	239.80	240	114

En la tabla N°27 se muestra el resultado de los testigos elaborados en campo con una edad de 28 días, se añadió al la mezcla 250 ml de superplastificante , rigiéndose a la norma A.S.T.M. C – 39 – MTC. E 704

Tabla 28.- Método de ensayo para el esfuerzo a la compresión de concreto adicionando 500 ml de superplastificante, muestras cilíndricas.

PROBET A	Fecha	Fecha	Edad	IDENTIFICACION	Carga	f'c	Diámetro	Resistencia	Resistencia	Porcentaje
	Fabricación	Rotura	(días)		Rotura	kg/cm ²	cm	Máxima	Promedio	f'c
					Kg.					
1	28/06/21	26/07/21	28	A2 CONCRETO +CC1:500 MI/bolsa de cemento	44625	210	14.70	262.94	263	125
1	28/06/21	26/07/21	28	A2 CONCRETO +CC1:500 MI/bolsa de cemento	44751	210	14.80	260.13	260	124
1	28/06/21	26/07/21	28	A2 CONCRETO +CC1:500 MI/bolsa de cemento	44714	210	14.80	259.91	260	124

En la tabla N°28 se muestra el resultado de los testigos elaborados en campo con una edad de 28 días, se añadió a la mezcla 500 ml de superplastificante , rigiéndose a la norma A.S.T.M. C – 39 – MTC. E 704

Tabla 29.- Método de ensayo para el esfuerzo a la compresión de concreto adicionando 1000 ml de superplastificante, muestras cilíndricas.

Tabla 30.- PROBET A Nº	Fecha	Fecha	Edad	IDENTIFICACION	Carga	f'c	Diámetro	Resistencia	Resistencia	Porcentaje
	Fabricación	Rotura	(días)		Rotura	kg/cm ²	cm	Máxima	Promedio	f'c
					Kg.			kg./cm ²	kg./cm ²	
1	28/06/21	26/07/21	28	A3 CONCRETO +CC1:1000 Ml/bolsa de cemento	49587	210	14.70	292.17	292	139
1	28/06/21	26/07/21	28	A3 CONCRETO +CC1:1000 Ml/bolsa de cemento	50264	210	14.80	292.17	292	139
1	28/06/21	26/07/21	28	A3 CONCRETO +CC1:1000 Ml/bolsa de cemento	50384	210	14.80	292.87	293	139

En la tabla N°29 se muestra el resultado de los testigos elaborados en campo con una edad de 28 días, se añadió a la mezcla 1000 ml de superplastificante , rigiéndose a la norma A.S.T.M. C – 39 – MTC. E 704

V.- DISCUSIÓN

Según la tabla N°1 se procedió a realizar el ensayo slump en un concreto patrón obteniendo un asentamiento de 3" a 4" pulgadas que es equivalente de 7 a 10 cm, posteriormente se añadió a la mezcla 250 ml de superplastificante el cual nos determinó un asentamiento de cinco a seis pulgadas que es equivalente de 12 a 15 cm; el método de trabajo se hizo referente al primer ensayo, luego se añadió 500 ml de superplastificante a la mezcla el cual se hace más trabajable, su límite de asentamiento oscila entre seis a ocho pulgadas el cual en centímetros es 22 como se muestra en la figura N°2, finalmente se añadió una porción más 1000 ml de superplastificante, el cual se aprecia que la mezcla es muy fluida y más trabajable, su límite de asentamiento oscila entre ocho hasta diez pulgadas el cual en centímetros es 25, por lo que se determinó una mezcla muy plástica.

En concordancia con . (ARANGO, 2007). El concreto en los últimos 20 años a contribuido exitosamente con el desarrollo de la ciencia de diversos aditivos químicos para concreto, que nos permitido romper todo tipo de limites propios del concreto hidráulico fresco o natural concerniente al manejo de reología, resistencia y durabilidad haciendo más practicas las aplicaciones a nivel de la construcción. Su origen del cemento es milenario y con el pasar del tiempo se ha ido afinando su uso. La construcción de las grandes estructuras que han pertenecido a los momentos más destacados de la historia de la humanidad es elaborada con el cemento, que más que un hallazgo se ha convertido en un factor fundamental de desarrollo para la humanidad.

En la tabla N°8 tenemos las características y propiedades del aditivo superplastificante Sika Plast – 740 PE, que es un poderoso superplastificante de tercera generación para concretos. De acuerdo con la norma técnica ASTM C – 494 Tipo F.

El superplastificante Sika Plast – 740 es un líquido azul el cual se mezcla con el agua de amasado o junto con el agua a la mezcladora de concreto. Para un aprovechamiento óptimo de la alta capacidad de reducción de agua se recomienda un mezclado cuidadoso durante 60 segundos como mínimo. El uso de SikaPlast®-740 garantiza un concreto de la más alta calidad. Sin embargo, también en el caso del concreto preparado con SikaPlast®-740 debe cumplirse con las normas estándar para la buena producción y colocación de concretos, tenemos que se usa frecuentemente para.

- 1.- Facilita la extrema reducción de agua, tiene excelentes propiedades con los agregados finos, una óptima cohesión y alto desempeño.
- 2.- Excelente en disminuir el agua y eleva la cohesión lo que es necesario para producir un concreto con buena posesividad
- 3.- Buena fluidez (Minimiza en gran medida el esfuerzo de colocación y al chuseado)
- 4.- En dosis altas se estabiliza el slump Asia más de dos horas, disminuye la carbonación del concreto, aumenta el estado de vida del concreto.

De acuerdo con (PACCO, 2016). En los últimos años en nuestro país se han tratado de mejorar la calidad y la durabilidad de los concretos disminuyendo a la vez los precios de producción. Es habitual que la adición de diferentes aditivos puede cooperar a aumentar las propiedades de los concretos. Entre estas se resalta la variación de resistencia del concreto. La disminución de la dosificación de cemento en las mezclas de hormigón rebaja los costos del material, reduce la contaminación comprometida a la producción de cemento.

Seguidamente tenemos la dosificación de los materiales en un concreto patrón y con adición del aditivo superplastificante de acuerdo al diseño de mezclas elaborado.

Según la tabla N°17 tenemos la dosificación para un $f_c=210$ kg/cm². Obtenido del diseño de mezcla en un concreto patrón; 1 bols. De cemento, 2.16 m³ de piedra, 2.44 m³ de arena y 23.0 lt/bols.cem. de agua.

Según la tabla N°20 tenemos la dosificación para un $f_c=210$ kg/cm². Obtenido del diseño de mezcla en un concreto con una porción de 250 ml de aditivo superplastificante; 1 bols. De cemento, 2.16 m³ de piedra, 2.44 m³ de arena, 23.0 lt/bols.cem. de agua más el aditivo, obteniendo un resultado más trabajable con un slump de 6.5" a 8", más plástica y de mayor resistencia.

Según la tabla N°23 tenemos la dosificación para un $f_c=210$ kg/cm². Obtenido del diseño de mezcla en un concreto con una porción de 500 ml de aditivo superplastificante; 1 bols. De cemento, 2.16 m³ de piedra, 2.44 m³ de arena, 23.0 lt/bols.cem. de agua más el aditivo, obteniendo un resultado más trabajable con un slump de 8.5" a 9.5", muy plástica y de mayor resistencia.

Según la tabla N°25 tenemos la dosificación para un $f_c=210$ kg/cm². Obtenido del diseño de mezcla en un concreto con una porción de 1000 ml de aditivo superplastificante; 1 bols. De cemento, 2.16 m³ de piedra, 2.44 m³ de arena, 23.0 lt/bols.cem. de agua más el aditivo, obteniendo un resultado más trabajable con un slump de 9.5" a 10.5", extremadamente plástica y de mayor resistencia.

Según (FLORES, 2016). En la actualidad se usa bastante el concreto, a ello se le añade aditivos, la cual proporciona mejoras a sus propiedades, netamente en su resistencia. El uso de los aditivos, como los superplastificantes, ha proporcionado al concreto un cambio adecuado en sus propiedades, por lo tanto se ha obtenido mejores resultados con su uso.

Según la tabla N°26 tenemos la resistencia a la compresión para un $f_c=210$ kg/cm² de un concreto patrón a los 28 días de edad, teniendo una resistencia máxima de 217.13, 220.08, 219.40 kg /cm² en los tres testigos.

Según la tabla N°27 tenemos la resistencia a la compresión para un $f_c=210$ kg/cm² adicionando 250 ml de superplastificante a los 28 días de edad, teniendo una resistencia máxima de 242.96, 239.05, 239.80 kg /cm² en los tres testigos.

Según la tabla N°28 tenemos la resistencia a la compresión para un $f_c=210$ kg/cm² adicionando 500 ml de superplastificante a los 28 días de edad, teniendo una resistencia máxima de 262.94, 260.13, 259.91 kg /cm² en los tres testigos.

Según la tabla N°29 tenemos la resistencia a la compresión para un $f_c=210$ kg/cm² adicionando 1000 ml de superplastificante a los 28 días de edad, teniendo una resistencia máxima de 292.17, 292.17, 292.87 kg /cm² en los tres testigos. De esta manera se comprobó que cuando se añade más superplastificante a la mezcla se hace más plástica y de mayor resistencia.

Según (FLORES, 2016). Presenta un tipo de estudio aplicado un diseño experimental; puesto que se obtuvo del ensayo las características del concreto fluido en un $f_c=250$ kg/cm². Usando aditivo Sikament 290n para la Localidad de Jaén, también se hizo un estudio de la materia prima y un estudio óptimo de mezcla, Agregado fino, porcentaje natural de agua de 3.5%, absorción de 2,25%. peso de la masa 2.56gr/cm³. se logró una finura de 2,94. peso por unidad

El cual es viable de manera que el aditivo superplastificante nos da una manera o forma de hacer una mezcla más trabajable, más fluida y con buena resistencia a la compresión. no generando daños en la mezcla o en el acero. De otro lado nos permite utilizarse en concretos pre mesclado y en obra.

La metodología empleada es de modo experimental. en lo cual, busca obtener nuevos saberes técnicos además de analizar la calidad el concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$; por otro lado, servirá de ejemplo puesto que los resultados obtenidos nos indicaran si la hipótesis propuesta en dicho proyecto es correcta; En la investigación de nuestro proyecto se observa las respuestas a las preguntas de la investigación de una manera sencilla, práctica y específica.

Se analizará en primera instancia el patrón que vendría a ser el concreto en estado normal, por otro lado, otras muestras serán extraídas luego de agregar el aditivo superplastificante de esta manera podemos llegar a un resultado experimental teniendo en cuenta que las estructuras deben mantenerse como un procedimiento en conjunto de partes y componentes que se acoplan cuidadosamente, para cumplir una función requerida:

Por su alcance es estudio será transeccional porque la toma de datos se realizará en un solo momento puesto que se realizará la rotura de probetas a los 28 días de la elaboración de los testigos.

VI.- CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los ensayos realizados se determinó que la influencia del aditivo superplastificante SikaPlast®-740 es muy importante en el concreto, ya que genera una mayor resistencia a la compresión y mayor trabajabilidad.
2. Las dosificaciones de los materiales se obtuvo de una adición de aditivo superplastificante SikaPlast®-740, en tres ensayos 250,500 y 1000 ml del mismo, para un m³ de concreto.
3. Las características físicas y químicas resultantes de los ensayos se obtuvo que solo 2 investigaciones en total fueron similares, utilizando otro tipo de aditivos superplastificantes y en otras proporciones, el cual en algunos casos se verifico que bajo la resistencia a la compresión.
4. En base a los resultados obtenidos del ensayo de slump se determinó que de acuerdo con las proporciones utilizadas, con 250 ml de aditivo su asentamiento fue de 5" a 6". Con 500 ml de aditivo se obtuvo un asentamiento de 6.5" a 8" y con 1000ml de aditivo se obtuvo un asentamiento mayor a 9"
5. También se obtuvo los siguientes resultados promedio mediante el esfuerzo a la compresión Con 250 ml de aditivo 239.80 kg /cm², con 500ml se obtuvo una resistencia de 259.91 kg/cm² y con 1000 ml tenemos una resistencia de 292.87 kg/cm².

VII.- RECOMENDACIONES

1. Mediante esta investigación se da a conocer la adición del aditivo superplastificante SikaPlast®-740 a la mezcla en tres proporciones diferentes 250,500 y 1000ml. Obteniendo como resultado un concreto más trabajable y con excelente resistencia a la compresión. De tal manera que se recomienda para las futuras investigaciones tener en cuenta la cantidad de adición del aditivo a la mezcla para obtener la plasticidad y resistencia que se requiere.
2. Con fines de complementar y profundizar los resultados obtenidos en la presente investigación se recomienda evaluar de acuerdo a norma la materia prima para así obtener un mejor resultado.
3. Se recomienda evaluar la resistencia a la compresión tanto en la planta de fabricación del concreto como en obra.
4. Después de haber realizado los ensayos y análisis sobre el uso del superplastificante SikaPlast®-740 para un $f_c=210\text{kg/cm}^2$. Es recomendable evaluar el asentamiento del mismo con otros aditivos similares y comparar los resultados.
5. También se recomienda tener en cuenta las propiedades físicas y químicas del super plastificante para no generar inconsistencia en la mezcla a utilizar de tal manera que sea de gran uso para las instituciones públicas y privadas que están dedicadas al rubro de la construcción.

REFERENCIAS

Roberto Morales Morales. 2000. Diseño de Concreto Armado. Instituto Americano del Concreto – ACI. Lima – Perú.

Flavio Abanto Castillo. 2009. Tecnología del Concreto. Editorial San Marcos EIRL. Lima – Perú.

Juan Emilio Ortega García. 2015. Diseño de Estructuras de Concreto Armado.
Editorial MACRO EIRL. Lima – Perú.

Henry Grabar. Sitio web Putzmeister. 14 de Diciembre del 2016.

Oscar Patiño y Rosalín Méndez. 02 de Octubre del 2016. Control de Calidad del Concreto. Panamá. Revista UTP.

Ana Laura Viera Estrada, Elsa Patricia Benavides Miranda, Ramón Arístides Montoya Cañas. Manual de Elaboración, Colocación y Control del Suelo Cemento Fluido. 2013.

Alfredo Martínez. 2015. Manual del Constructor Civil. Madrid – España. Editorial Cultural S. A.

Carolina Hernández. 2007. Compendio de Geografía. Lima – Perú. Editorial San Marcos.

ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables

Tabla 31 Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Ensayo SLUMP	El concreto en los últimos años ha contribuido exitosamente con el desarrollo de la ciencia de diversos aditivos químicos para el concreto, que nos permitió romper todo tipo de límites propios del concreto hidráulico fresco. (ARANGO, 2007)	Para medir el asentamiento del concreto se usa - El Cono de Abrams.- Es un contorno similar de tronco de forma cónica con un diámetro de 20cm en la parte inferior y de 10cm en la parte superior su altura es de 30cm	Propiedades del concreto en estado fresco	Asentamiento del concreto	Pulgadas
Diseño de mezclas	En la actualidad se usa bastante el concreto, a ello se le añade aditivos, la cual proporciona mejoras a sus propiedades, netamente en su resistencia. El uso de los aditivos, como los superplastificantes, ha proporcionado al concreto un cambio adecuado en sus propiedades, por lo tanto se ha obtenido mejores resultados con su uso. (FLORES, 2016)	En el presente diseño se ha considerado el contenido de humedad del agregado fino igual a 4.11 % y el contenido de humedad del agregado grueso igual a 1.17 %, el agregado grueso antes de ser utilizado deberá tamizarse por el tamiz de ¾" de igual manera el agregado fino deberá pasar por el tamiz 3/8", de otro modo el material más fino que el tamiz N°200, se a determinado utilizando el procedimiento	Se analizara primeramente toda la materia prima para su correcta dosificación	dosificación para un $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	kg/cm ²

		acorde a la norma A.S.T.M. C – 117 (N.T.P. 400.018).			
Resistencia a la compresión	<p>se obtuvo del ensayo las características del concreto fluido en un $f_c=250\text{kg/cm}^2$. Usando aditivo Sikament 290n para la Localidad de Jaén, también se hizo un estudio de la materia prima y un estudio óptimo de mezcla, Agregado fino, porcentaje natural de agua de 3.5%, absorción de 2,25%. peso de la masa 2.56gr/cm^3. se logró una finura de 2,94. peso por unidad. (FLORES, 2016)</p>	<p>En el presente ensayo de resistencia a la compresión se tomó testigos de concreto patrón y con adición del aditivo superplastificante a una edad de 28 días</p>	Resistencia a la compresión	<p>dosificación para un $f_c=210\text{ kg/cm}^2$ a los (28 días de edad)</p>	kg/cm ²
Aditivo superplastificante	<p>Es habitual que la adición de diferentes aditivos puede cooperar a aumentar las propiedades de los concretos. Entre estas se resalta la variación de resistencia del concreto. La disminución de la dosificación de cemento en las mezclas de hormigón rebaja los costos del material, reduce la contaminación comprometida a la producción de cemento. (PACCO, 2016).</p>	<p>En la presente investigación se tomó la dosificación de 250,500 y 1000 ml de superplastificante por m³ de mezcla</p>	<p>Influye en el asentamiento de la mezcla, diseño de mezclas y resistencia a la compresión.</p>	<p>Hacer una mezcla más fluida y de buena calidad para ser utilizada como concreto de bombeo</p>	ml

ANEXO 4: Instrumento de recolección de datos

CONSTRUYENDO CONFIANZA



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

SikaPlast®-740 PE

ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE DE ALTO DESEMPEÑO PARA CONCRETO

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SikaPlast®-740 PE es un poderoso superplastificante de tercera generación para concretos.

USOS

- Es adecuado para la producción de concreto en obra, así como para concreto pre-mezclado.
- Facilita la extrema reducción de agua, tiene excelentes propiedades con los agregados finos, una óptima cohesión y alto desempeño.
- Se usa para los siguientes tipos de concreto: Concreto pre-mezclado de todo nivel de resistencia y todo tipo de climas. Concreto de alta reducción de agua (hasta 30%) Concreto de alta resistencia.

- Mejora la plasticidad y disminuye la contracción plástica.
- A dosis altas mantiene el slump por más de dos horas (Hacer pruebas de diseño). Esto puede variar por las condiciones ambientales y el tipo de cemento que use. Reduce la carbonatación del concreto. Aumenta la durabilidad del concreto. Reduce la exudación y la segregación. Aumenta la adherencia entre el concreto y el acero.

SikaPlast®-740 no contiene cloruros ni otros ingredientes que promuevan la corrosión del acero. Por lo tanto, puede usarse sin restricciones en construcciones de concreto reforzado y pre-tensado.

CERTIFICADOS / NORMAS

Cumple con la norma ASTM C-494 Tipo F

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

SikaPlast®-740 actúa por diferentes mecanismos. Gracias a la adsorción superficial y el efecto de separación espacial sobre las partículas de cemento (paralelos al proceso de hidratación) se obtienen las siguientes propiedades:

- Fuerte reducción de agua y aumenta la cohesión lo que lo hace adecuado para la producción de concreto con buena cohesividad.
- Alta Impermeabilidad.
- Excelente fluidez (reduce en gran medida el esfuerzo de colocación y vibración).

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Empaques	IBC x 1,000L
Apariencia / Color	Líquido azul Producto fotosensible.
Vida Útil	12 meses a partir de la fecha de producción.
Condiciones de Almacenamiento	En su envase original y sin abrir, protegido de la luz directa del sol y de las heladas, a temperaturas entre 5 °C y 35 °C.

Densidad	1.08 +/- 0.01 kg/L
Dosificación Recomendada	<ul style="list-style-type: none"> • Para concretos plásticos suaves: 0,4 % - 1 % del peso del cemento. • Para concretos fluidos y autocompactantes: 1% - 2 % del peso del cemento.

INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

DOSIFICACIÓN

SikaPlast®-740 se agrega al agua de amasado o junto con el agua a la mezcladora de concreto. Para un aprovechamiento óptimo de la alta capacidad de reducción de agua, recomendamos un mezclado cuidadoso durante 60 segundos como mínimo.

Para evitar la exudación en el concreto y lograr la consistencia deseada, el agua restante de la mezcla recién se añadirá cuando hayan transcurrido 60 segundos del tiempo de mezclado.

Cuando se trabaja con relaciones a/c bajas es recomendable mezclar el concreto de 7 a 10 minutos.

El uso de SikaPlast®-740 garantiza un concreto de la más alta calidad. Sin embargo, también en el caso del concreto preparado con SikaPlast®-740 debe cumplirse con las normas estándar para la buena producción y colocación de concretos.

El concreto fresco debe ser curado apropiadamente con Sika® Antisol® S.

LIMITACIONES

Cuando SikaPlast®-740 está Congelado. Descongelarlo lentamente a temperatura ambiente y mezclarlo en forma intensiva.

NOTAS

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

RESTRICCIONES LOCALES

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

ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

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

REGULACIÓN (EC) N° 1907/2006 - REACH

DIRECTIVA 2004/42/CE - LIMITACIÓN DE LAS EMISIONES DE VOC

NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones so-

bre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A.C. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe. La presente edición anula y reemplaza la edición anterior, misma que deberá ser destruida.

Hoja De Datos Del Producto
SikaPlast®-740 PE
Agosto 2019, Versión 01.01
021301011000003594

2 / 3

CONSTRUYENDO CONFIANZA





Ilustración 7 Materia prima, agregados para el concreto



Ilustración 8.- Planta procesadora de concreto premezclado

Se muestra la planta procesadora y toda la materia prima para su respectivo proceso.



Ilustración 9.-Algunos de los equipos utilizados para los ensayos de contenido de humedad de los agregados.



Ilustración 10.- Superplastificante Sika Plast – 740, presentación de 1000L.

El superplastificante Sika Plast – 740 es un líquido azul el cual se mezcla con el agua de amasado o junto con el agua a la mezcladora.



Ilustración 11.- Slump en concreto Patrón

Se muestra el ensayo del slump en obra para un $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$. En concreto patrón.



Ilustración 12.- Elaboración de testigos

Se muestra a los autores elaborando los testigos en obra para un $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$. En concreto patrón y con adición del aditivo superplastificante Sika Plast – 740. En cantidades de 250,500 y 1000 ml.



Ilustración 13.- Elaboración de testigos

Elaboración de los testigos en obra para un $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$. En concreto patrón y con adición del aditivo superplastificante Sika Plast – 740. En cantidades de 250,500 y 1000 ml.



Ilustración 14.- Concreto pre - mezclado con adición de superplastificante

La toma se trata de un concreto pre mezclado para una resistencia $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$. con adición del aditivo superplastificante Sika Plast – 740. En cantidades de 250,500 y 1000 ml.



Ilustración 14.- Ensayo Slump, concreto con 1000ml de aditivo superplastificante.



Ilustración 15.-Especímenes en proceso de curado. Cumplido los 28 días fueron sometidos al ensayo de resistencia a la compresión.



Ilustración 16 Concreto pre - mezclado listo para ser bombeado

En la toma se muestra el concreto pre mezclado listo para ser bombeado a dicha estructura.



Ilustración 17 Ensayo de Resistencia a la Compresión

Se muestra el ensayo de la resistencia a la compresión ruptura de testigos a los 28 días de edad con adición del superplastificante.



PERU

Presidencia
del Consejo de Ministros

INDECOPI

Registro de la Propiedad Industrial Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00116277

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 014173-2019/DSD - INDECOPI de fecha 28 de junio de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo

Distingue : Estudios de mecánica de suelos, concreto y asfalto

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0796363-2019

Titular : GROUP JHAC S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 28 de junio de 2029

Tomo : 0582

Folio : 091

RAY MELONI GARCIA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

REGISTRADO
LSP21...DM.050



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC - LF - 016 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	212-2020	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y	
3. Dirección	Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN	
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Capacidad	120000 kgf	
Marca	FORNEY (MODIFICADO)	
Modelo	NO INICA	
Número de Serie	M00002	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Procedencia	USA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	FORNEY (MODIFICADO)	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Modelo	NO INICA	
Número de Serie	M00002	
Resolución	10 kgf	
Ubicación	NO INDICA	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Calibración	2020-12-02	



Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2020-12-03

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima

CUCIPCAL: Siseki Pasa 1270-1a Vistana - Chilimay



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PTC - LF - 016 - 2020

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

Instalaciones del Cliente

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	28.5 °C	28.5 °C
Humedad Relativa	61 % HR	61 % HR



9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	CELDA DE CARGA KELI MOD: 150-A E SERIE: 5Y97826	INF-LE 002 -20

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo NO CUMPLE con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales, ya que presenta errores mayores a los errores máximos permitidos según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PTC - LF - 016 - 2020

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso)			
		Patrón de Referencia			
%	F_i (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	10000	100.0	100.0	100.0	100.0
20	20000	197.9	197.9	197.9	197.9
30	30000	295.3	295.3	295.3	295.3
40	40000	393.5	393.5	393.5	393.5
50	50000	491.3	491.3	491.3	491.3
60	60000	589.1	589.1	589.1	589.1
70	70000	687.5	687.5	687.5	687.5
80	80000	786.0	786.0	786.0	786.0
90	90000	884.6	884.6	884.6	884.6
100	100000	983.2	983.2	983.2	983.2
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

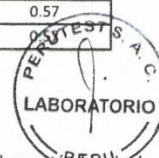
Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa α (%)	
10000	9903.20	0.00	0.00	0.10	0.58
20000	10003.61	0.00	0.00	0.05	0.58
30000	10058.75	0.00	0.00	0.03	0.57
40000	10064.67	0.00	0.00	0.03	0.57
50000	10077.03	0.00	0.00	0.02	0.57
60000	10084.20	0.00	0.00	0.02	0.57
70000	10081.13	0.00	0.00	0.01	0.57
80000	10078.00	0.00	0.00	0.01	0.57
90000	10073.72	0.00	0.00	0.01	0.57
100000	10070.67	0.00	0.00	0.01	0.57

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0.00 %
---	--------

12. Incertidumbre

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

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





PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FISICA- QUIMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LT-090-2019

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	0014-2019	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	
3. Dirección	Avenida "A" # 750 - Jaén	
4. Equipo	HORNO	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Alcance Máximo	300 °C	
Marca	PyS Equipos	
Modelo	STHX-2A	
Número de Serie	110304	PERUTEST S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqui declarados.
Procedencia	CHINA	
Identificación	No indica	
Ubicación	Lab. del cliente	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	-100 °C a 300 °C	-100 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR DE TEMPERATURA	TERMÓMETRO DIGITAL

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.



5. Fecha de Calibración 2019-04-03

Fecha de Emisión 2019-04-05

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

MANUEL ALIAGA TORRES



Calle: Yahuar Huaca 215 - Urb San Agustín - Comas - Lima
email: ventasperutest@gmail.com celulares: 955618013 - 982337399 - #947419158



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FISICA- QUIMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LT-090-2019

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se consideró como referencia el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018; 2da edición; Junio 2009, del SNM-INDECOPI.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	22.3 °C	23.0 °C
Humedad Relativa	51 %	53 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
Patrones de referencia de la Dirección de Metrología - INACAL LT-C-037-2016	Termómetro digital con incertidumbres del orden desde 0,014°C hasta 0,019°C	LT-C-037-2016 / T-0844-2016

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

REGISTRADO
LSP21...DM.050





PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FISICA - QUIMICA
 RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LT-090-2019

Área de Metrología
 Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 22.65 °C
 Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 1 hora
 El controlador se seteo en 110°C



PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	111.0	116.0	115.7	115.5	115.3	112.6	113.6	113.0	110.9	112.0	113.6	5.1
02	110.0	110.5	113.2	114.0	112.5	111.5	107.1	110.7	108.9	107.4	109.6	110.5	6.9
04	110.0	109.6	112.0	112.7	110.6	111.1	104.6	108.9	107.0	105.6	108.1	109.0	8.1
06	110.0	106.9	109.1	109.4	107.1	108.3	103.2	106.4	104.0	103.0	104.2	106.2	6.4
08	110.0	110.3	113.8	114.9	112.2	114.1	112.8	113.4	113.1	112.8	112.7	113.0	4.6
10	110.0	113.3	117.4	116.1	116.8	116.4	116.8	117.1	117.2	116.8	117.4	116.5	4.1
12	110.0	111.4	115.7	114.9	114.8	114.5	112.5	113.5	113.3	111.5	112.4	113.4	4.3
14	110.0	110.0	111.5	112.2	110.5	110.9	104.9	108.5	106.9	105.0	107.4	108.8	7.3
16	110.0	107.2	109.2	109.0	106.9	108.6	103.5	105.9	104.4	103.8	104.4	106.3	5.7
18	110.0	110.9	114.1	115.2	111.9	114.8	113.1	113.0	113.6	113.7	112.0	113.2	4.3
20	110.0	114.1	116.7	116.4	115.8	115.9	116.7	116.9	117.5	117.1	117.0	116.4	3.4
22	110.0	113.1	116.3	114.2	114.6	114.8	112.8	113.0	112.8	110.4	113.5	113.5	5.9
24	110.0	111.4	110.9	113.1	111.8	112.5	104.1	105.9	105.5	105.2	106.4	108.7	9.0
26	110.0	106.8	108.1	109.5	108.4	108.5	102.8	104.0	104.5	104.4	104.4	106.1	6.7
28	110.0	111.1	114.5	114.1	112.4	114.1	113.1	112.9	113.4	113.3	113.8	113.3	3.4
30	110.0	112.9	116.9	116.8	116.2	116.1	117.1	117.4	117.8	117.5	118.2	116.7	5.3
32	110.0	113.9	115.0	115.9	115.2	115.5	113.4	112.9	113.1	112.8	112.5	114.0	3.4
34	110.0	109.1	110.5	110.9	109.9	109.5	106.0	107.1	107.5	106.2	105.4	108.2	5.5
36	110.0	106.4	108.1	108.3	106.3	108.5	104.0	106.0	104.8	104.2	105.0	106.2	4.5
38	110.0	109.0	110.1	111.0	111.4	112.2	111.9	112.4	112.0	111.7	112.2	111.4	3.4
40	110.0	115.1	117.4	116.9	117.1	116.8	117.4	117.1	117.2	117.7	117.4	117.0	2.6
42	110.0	113.1	114.5	114.7	114.4	114.5	113.4	113.8	113.7	113.4	113.3	113.9	1.6
44	110.0	109.2	109.9	111.0	110.9	110.4	105.5	107.2	107.1	105.9	107.0	108.4	5.5
46	110.0	107.9	108.5	108.4	107.3	108.2	103.9	105.1	104.0	104.2	104.4	106.2	4.6
48	110.0	111.8	112.3	113.4	112.0	115.5	114.8	113.9	114.5	113.4	114.1	113.6	3.7
50	110.0	116.9	116.7	116.8	117.1	116.9	117.9	117.4	117.1	117.4	117.0	117.1	1.2
52	110.0	112.5	113.4	113.0	113.9	113.7	112.4	112.8	113.1	111.9	112.8	112.9	2.0
54	110.0	110.4	111.1	111.4	110.9	111.0	106.9	107.9	107.3	106.1	107.4	109.0	5.3
56	110.0	107.9	109.2	108.7	107.8	108.0	105.1	105.1	105.5	104.8	104.7	106.7	4.5
58	110.0	111.0	111.7	111.7	111.9	112.4	115.1	115.0	115.9	115.1	115.2	113.5	4.9
60	110.0	116.9	116.4	116.2	117.0	117.7	117.8	117.9	117.8	117.7	117.5	117.3	
T.PROM	110.0	111.0	112.9	113.1	112.3	112.8	110.4	111.4	111.1	110.3	110.9	111.6	
T.MAX	110.0	116.9	117.4	116.9	117.1	117.7	117.9	117.9	117.8	117.7	118.2	118.2	
T.MIN	110.0	106.4	108.1	108.3	106.3	108.0	102.8	104.0	104.0	103.0	104.2	104.2	
DTT	0.0	10.5	9.3	8.6	10.8	9.7	15.1	13.9	13.8	14.7	14.0		



Calle: Yahuar Huaca 215 - Urb San Agustín - Comas - Lima
 email: ventasperutest@gmail.com celulares: 955618013 - 982337399 - #947419158



PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FISICA- QUIMICA
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LT-090-2019

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	118.2	7.8
Mínima Temperatura Medida	102.8	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	15.1	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	2.8	3.9
Estabilidad Medida (±)	7.6	0.04
Uniformidad Medida	9.0	6.6

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

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

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

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

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

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

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

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.

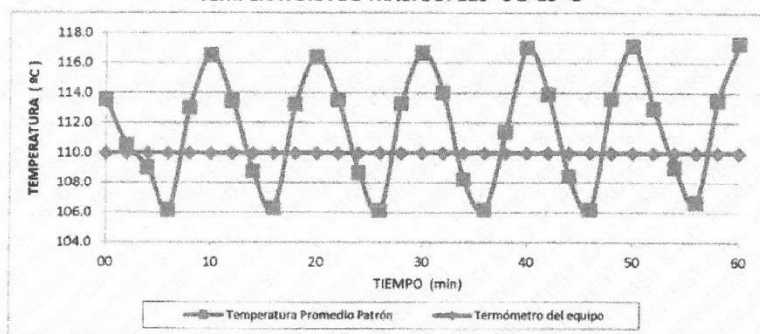


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT-LT-090-2019

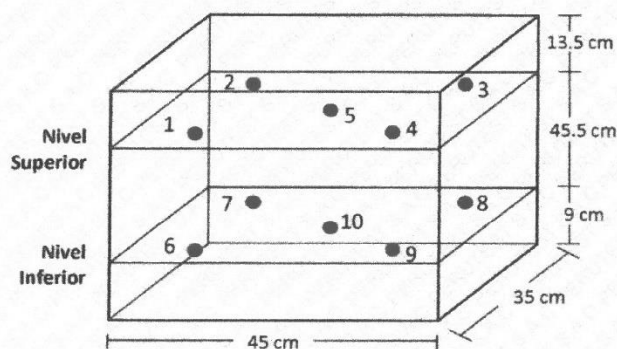
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C ± 10 °C



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



REGISTRADO
LSP21...DM.050



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.
Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 6 cm de las paredes laterales y a 6 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

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

Fin del documento



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC-LM-004 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	111-2021
2. Solicitante	GROUP JHAC S.A.C LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
3. Dirección	Ca. LA COLONIA N° 316 (MONTEGRANDE - A1 CDRA MCDO SOL DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	30000 g
División de escala (d)	1 g
Div. de verificación (e)	10 g
Clase de exactitud	III
Marca	VALTOX
Modelo	LCD 30N2
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	20 g
Procedencia	CHINA
Identificación	LM-0143
5. Fecha de Calibración	2021-01-11

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

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.



Fecha de Emisión

2021-01-11

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - La Victoria - Chiclayo



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC-LM-004 - 2021

Área de Metrología

Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La verificación se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM-INDECOPI. Tercera Edición.

7. Lugar de calibración

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.
Calle: Sinchi Roca N° 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	28.3 °C	28.3 °C
Humedad Relativa	56 %	56 %

9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia	PESAS DE 5 kg (Clase de Exactitud: M2)	METROIL M-0850-2020
Patrones de referencia	PESAS DE 10 kg (Clase de Exactitud: M2)	METROIL M-0549-2020
Patrones de referencia	PESAS DE 20 kg (Clase de Exactitud: M2)	METROIL M-0548-2020
Patrones de referencia	JUEGO DE PESAS 1 g a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	METROIL M-0547-2020

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (***) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima
SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - La Victoria - Chiclayo

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC-LM-004 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

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

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura Inicial Final
28.3 °C 28.3 °C

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g			
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	15,000	0.4	0.1	30,000	0.5	0.0	
2	15,000	0.3	0.2	30,000	0.5	0.0	
3	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.3	0.2	
4	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.4	0.1	
5	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0	
6	15,000	3.4	-2.9	30,000	0.5	0.0	
7	15,000	0.3	0.2	29,999	0.4	-0.9	
8	14,999	0.3	-0.8	30,000	0.5	0.0	
9	15,000	0.5	0.0	30,000	0.5	0.0	
10	15,000	0.5	0.0	29,999	0.3	-0.8	
Diferencia Máxima			3.1	Diferencia Máxima			1.1
Error Máximo Permisible			± 20.0	Error Máximo Permisible			± 30.0



ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	6
1	
3	4

Posición
de las
cargas

Temperatura Inicial Final
28.3 °C 28.3 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	10 g	10	0.5	0.0	10,000	10,000	0.8	-0.3	-0.3
2		10	5.0	-4.5		10,000	0.5	0.0	4.5
3		10	0.6	-0.1		10,000	0.9	-0.4	-0.3
4		10	0.5	0.0		10,000	0.2	0.3	0.3
5		10	0.5	0.0		10,000	0.3	0.2	0.2
Error máximo permisible									± 20.0

* Valor entre 0 y 10e





PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTO - ROCAS - FISICA - QUIMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PTC-LM-004 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	28.3 °C	28.3 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p** (±g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10	0.8	-0.3						
20	20	0.6	-0.1	0.2	20	0.5	0.0	0.3	10.0
100	100	0.4	0.1	0.4	100	0.6	-0.1	0.2	10.0
500	500	0.9	-0.4	-0.1	500	0.4	0.1	0.4	10.0
1,000	1,000	0.5	0.0	0.3	1,000	0.8	-0.3	0.0	10.0
5,000	5,000	0.6	-0.1	0.2	5,000	0.9	-0.4	-0.1	20.0
10,000	10,000	0.5	0.0	0.3	10,000	0.5	0.0	0.3	20.0
15,000	15,000	0.2	0.3	0.6	15,000	0.2	0.3	0.6	20.0
20,000	20,000	0.3	0.2	0.5	20,000	0.6	-0.1	0.2	30.0
25,000	25,001	0.3	1.2	1.5	25,000	0.5	0.0	0.3	30.0
30,000	30,001	0.5	1.0	1.3	30,000	0.5	0.0	0.3	30.0

** error máximo permisible

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

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición $U = 2 \times \sqrt{(1.1760000 \text{ g}^2 + 0.00000002349 \text{ R}^2)}$

Lectura corregida $R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000403 \text{ R}$

12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento



913028621 - 913028622
913028623 - 913028624
ventas@perutest.com.pe

Jr. La Madrid S/N Mz D lote 25 urb Los Olivos
San Martín de Porres - Lima


ANEXO 5: RESULTADOS DE LABORATORIO

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAGINIENTOS	TESIS: "EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO"			SOLICITANTE: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
	ANEXOS	LSP21 – DM – 050	FECHA:	

ANEXO I

ENSAYOS DE AGREGADOS

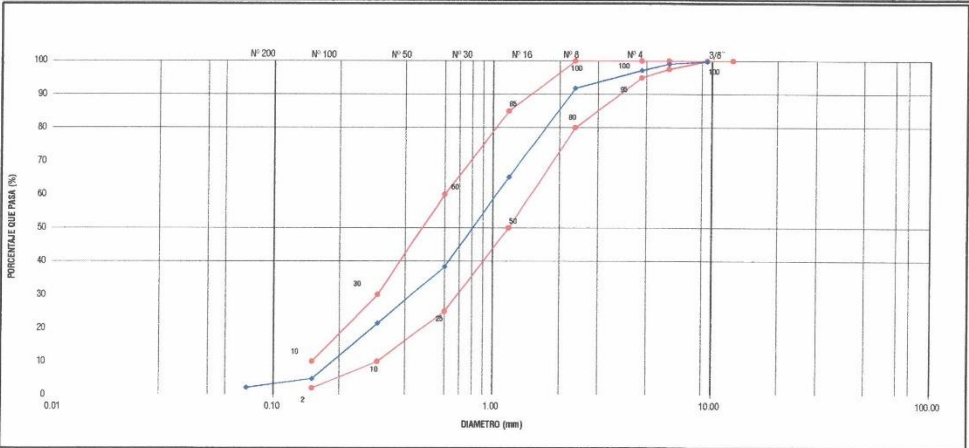
“CANTERA SANTA FE”

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	LSP21 - DM - 050

DATOS DEL PROYECTO					DATOS DEL PERSONAL		
TEBIS :	EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO				SUPERVISOR QC :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ	
UBICACION :	DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA: RIMA, REGION: SAN MARTIN				TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA	
SOLICITANTE :	BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS				ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY	
DATOS DEL MUESTREO					DATOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS		
CANTERA Y/O OTRO:	CANTERA SANTA FE	USO :	AG. FINO PARA CONCRETO	FECHA :	JULIO - 2021	FRECUENCIA :	m3
						LUGAR DE MUESTREO :	CANTERA

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS
A.S.T.M. C 136

FRACCION	TAMIZ		P. RET. PARCIAL	PORCENT. RET. PARCIAL	PORCENTAJE RET. ACUM.	% QUE PASA	ESPECIFICACION A.S.T.M. C 33 % QUE PASA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) A.S.T.M. C 566		
	Nº	ABERTURA(mm)						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110°C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.0	0.00	0.0	100.0	-	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	4000.00	
	2 1/2"	63.00	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	3842.00	
	2"	50.80	0.0	0.00	0.00	100.00	-	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	4.11	
	1 1/2"	37.50	0.0	0.00	0.0	100.00	-	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200 A.S.T.M. C 117		
	1"	25.40	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO INICIAL SECO (gr)	1000.00	
	3/4"	19.00	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO FINAL SECO DESPUES DE LAVADO (gr)	978.00	
	1/2"	12.50	0.0	0.00	0.0	100.00	-	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200 (%)	2.20	
	3/8"	9.50	1.3	0.13	0.1	99.88	100	CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO FINO		
	1/4"	6.35	7.45	0.75	0.9	99.13	-	PESO ESPECIFICO DE MASA (g/cm3)		
	Nº 4	4.75	19.50	1.95	2.8	97.18	95-100	PESO LIMPIADO (g/cm3)		
FRACCION FINA	Nº 8	2.36	52.90	5.29	8.1	91.89	80-100	PESO INICIAL COMPACTADO SECO (g/cm3)		
	Nº 15	1.18	286.40	28.64	34.8	65.25	50-85	ABSORCION (%)		
	Nº 30	0.60	268.30	26.83	61.6	38.42	25-60	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		
	Nº 50	0.30	170.00	17.00	78.6	21.42	10-30	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200		
	Nº 100	0.15	166.01	16.60	95.2	4.82	2-10	EQUILIBRIO DE ARENA		
	Nº 200	0.075	26.19	2.62	97.8	2.20	-	MODULO DE FINURA (M)		
	CAZOLETA	--	22.0	2.20	100.0	0.00	-	2.81		
TOTAL			1000.00							




D60 =	1.10	D30 =	0.42	D10 =	0.17
Cu =		6.47	Cc =		0.94

OBSERVACIONES: LA CURVA GRANULOMETRICA DEL AGREGADO FINO CUMPLE CON EL HUSO GRANULOMETRICO "C", DE LA NORMA A.S.T.M. C 33-53a Y LA NORMA N.T.P. 400.37 Y TIENE UN MODULO DE FINURA DE 2.81.


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Joel Herrera Barahona
 Jhonatan Joel Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA

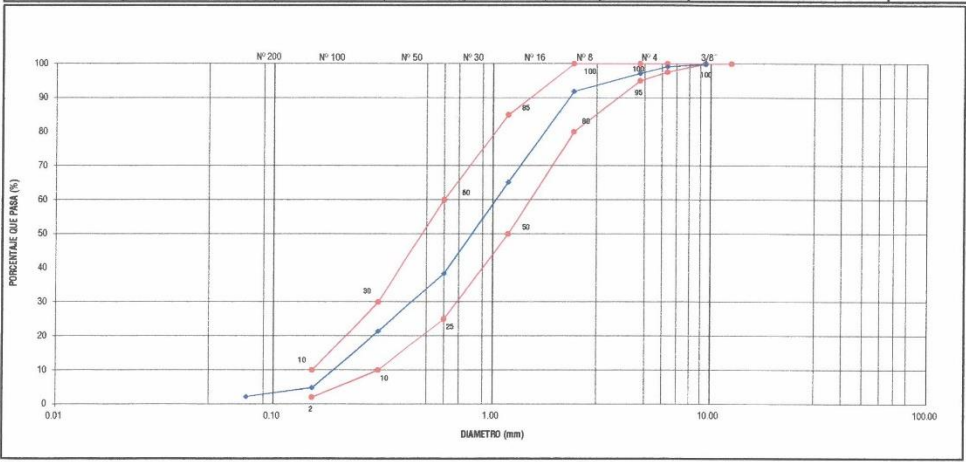

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	LSP21 - DM - 050

DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL			
TEBIS :	EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO			SUPERVISOR OC :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ		
UBICACION :	DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA: FIGUJA, REGION: SAN MARTIN			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA		
SOLICITANTE :	BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO AFDY		
DATOS DEL MUESTREO				DATOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS			
CANTERA Y/O OTRO:	CANTERA SANTA FE	CODIGO MUESTRA:	AG. FINO PARA CONCRETO	FECHA :	JULIO - 2021	FRECUENCIA :	- m3
						LUGAR DE MUESTREO :	CANTERA

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS
A.S.T.M. C 136

FRACCION	TAMIZ		P. RET. PARCIAL	PORCENT. RET. PARCIAL	PORCENTAJE RET. ACUM.	% QUE PASA	ESPECIFICACION A.S.T.M. C 39 % QUE PASA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) A.S.T.M. C 568		
	Nº	ABERTURA(mm)						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.0	0.00	0.0	100.0	-	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	4000.00	
	2 1/2"	63.00	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	3642.00	
	2"	50.80	0.0	0.00	0.0	100.00	-	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	4.11	
	1 1/2"	37.50	0.0	0.00	0.0	100.00	-	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200		
	1"	25.40	0.0	0.00	0.0	100.00	-	A.S.T.M. C 117		
	3/4"	19.00	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO ANCHO SECO (gr)	1000.00	
	1/2"	12.50	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO FINAL SECO (DESPUES DE LAVADO) (gr)	978.00	
	3/8"	9.50	1.3	0.13	0.1	99.88	100	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200 (%)	2.20	
	1/4"	6.35	7.45	0.75	0.9	99.13	-	CARACTERISTICAS FISICAS		
FRACCION FINA	Nº 4	4.75	19.50	1.95	2.8	97.18	95-100	DEL AGREGADO FINO		
	Nº 8	2.36	52.90	5.29	8.1	91.89	80-100	PESO ESPECIFICO DE MASA (gr/cm3)	2.88	
	Nº 16	1.18	266.40	26.64	34.8	65.25	50-85	PESO UNIFORME SUELO SECO (g/m3)	1383.00	
	Nº 30	0.60	268.30	26.83	61.6	38.42	25-60	PESO UNIFORME COMPACTADO SECO (g/m3)	1459.00	
	Nº 50	0.30	170.00	17.00	78.6	21.42	10-30	ABSORCION (%)	3.31	
	Nº 100	0.15	168.01	16.80	95.2	4.82	2-10	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	4.11	
	Nº 200	0.075	26.19	2.62	97.8	2.20	-	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200	2.20	
	CAZOLETA	--	22.0	2.20	100.0	0.00	-	EQUIVALENTE DE ARENA	-	
TOTAL		1000.00					MINERIO DE FINURA (M)	2.81		




D60 =	1.10	D30 =	0.42	D10 =	0.17
Cu =	6.47	Cc =	0.94		

OBSERVACIONES: LA CURVA GRANULOMETRICA DEL AGREGADO FINO CUMPLE CON EL HUSO GRANULOMETRICO "C", DE LA NORMA A.S.T.M. C 33-93a Y LA NORMA N.T.P. 400.37 Y TIENE UN MODULO DE FINURA DE 2.81.


Jhonatan Joel Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORISTA IA

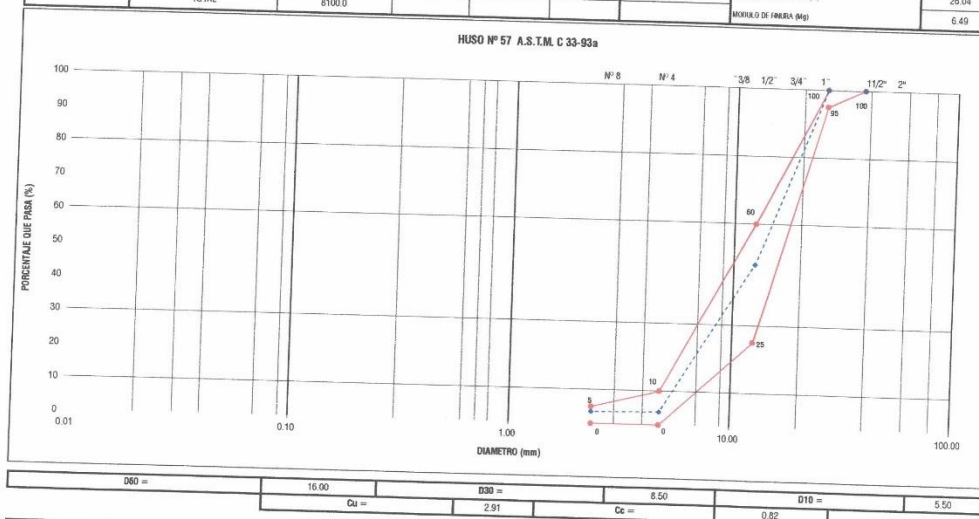

Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	SECTOR :	LABORATORIO
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD	CODIGO:	LSP21 - DM - 050

DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
TECIS :	EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO			SUPERVISOR GC :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA; PROVINCIA: RIOJA; REGION: SAN MARTIN			TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH. GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ, JORGE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY
DATOS DEL MUESTREO				DATOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CANTERA Y/O OTRO:	CANTERA SANTA FE	USO :	AG. GRUESO PARA CONCRETO	FECHA :	JULIO - 2021
				FRECUENCIA :	m3
				LUGAR DE MUESTREO :	CANTERA

**ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS
A.S.T.M. C 136**

FRACCION	TAMIZ		PESO RETENIDO PARCIAL (gr)	PORCENTAJE RETENIDO PARCIAL (%)	PORCENTAJE RETENIDO ACUMULADO (%)	PORCENTAJE QUE PASA (%)	ESPECIFICACION HUSO 57 QUE PASA	CONTENIDO DE HUMEDAD (%) A.S.T.M. C 566		
	Nº	ABERTURA (mm)						TEMPERATURA DE SECADO	AMBIENTE	110° C
FRACCION GRUESA	3"	75.00	0.0	0.00	0.0	100.0	-	PESO TOTAL MUESTRA HUMEDA (gr)	10000.00	
	2 1/2"	63.00	0.0	0.00	0.0	100.00	-	PESO TOTAL MUESTRA SECA (gr)	9854.00	
	2"	50.80	0.0	0.00	0.0	100.00	-	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1.17	
	1 1/2"	37.50	0.0	0.00	0.0	100.00	-	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200 A.S.T.M. C 117		
	1"	25.40	0.0	0.00	0.0	100.00	100	PESO HUECO SECO (gr)	8100.00	
	3/4"	19.00	0.0	0.00	0.0	100.00	95 - 100	PESO FINAL SECO, DESPUES DE LAVADO (gr)	7890.00	
	1/2"	12.50	4213.0	52.01	52.0	47.99	25 - 60	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 300 (%)	2.59	
	3/8"	9.50	1439.4	17.77	69.8	30.22	-	CARACTERISTICAS FISICAS DEL AGREGADO GRUESO		
FRACCION FINA	Nº 4	4.75	2158.0	26.40	96.2	3.82	0 - 10	PESO ESPORQUEO DE MASA (gr/cm³)	2.66	
	Nº 8	2.36	26.10	0.32	96.5	3.50	0 - 5	PESO UNIDAD SUETO SECO (kg/m³)	1425.00	
	Nº 16	1.18	2.10	0.03	96.5	3.47	-	PESO UNIDAD COMPACTADO SECO (kg/m³)	1520.00	
	Nº 30	0.60	2.20	0.03	96.6	3.45	-	ABSORCION (%)	1.03	
	Nº 50	0.30	4.50	0.06	96.6	3.39	-	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	1.17	
	Nº 100	0.15	48.10	0.59	97.2	2.80	-	MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ Nº 200	2.59	
	Nº 200	0.075	16.60	0.20	97.4	2.59	-	ABSORCION LOS ANGELES (%)	26.04	
	CAZOLETA	--	210.00	2.59	100.0	0.00	-	MODULO DE FLEXION (Mg)	6.49	
TOTAL			8100.0							




OBSERVACIONES: LA CURVA GRANULOMETRICA DEL AGREGADO GRUESO CUMPLE CON EL HUSO GRANULOMETRICO EG 57, DE LA NORMA A.S.T.M. C 33-93a Y LA NORMA N.T.P. 400.37 Y TIENE UN MODULO DE FINURA DE 6.49


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
J. Herrera Barahona
 Jhonatan Joel Herrera Barahona
 TECNICO LABORATORIA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

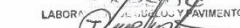
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		OFICINA DE GESTION Y CONTROL DE CALIDAD	
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD		SECTOR :	LABORATORIO
	QCF-CTS-08		CODIGO:	LSP21 - DM - 050
DATOS DEL PROYECTO			DATOS DEL PERSONAL	
TESIS :	EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO		JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA; PROVINCIA: RIQUA; REGION: SAN MARTIN		TECNICO DE LAB :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH. GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS		ASISTENTE DE LAB :	ARODI CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO			CLASIFICACION DEL MATERIAL DE CANTERA	
CANTERA:	CANTERA SANTA FE	FECHA :	JULIO - 2021	CLASIFICACION DEL MATERIAL NORMA A.A.S.H.T.O. M 145

RESISTENCIA A LA DEGRADACION DEL AGREGADO GRUESO DE PEQUEÑO TAMAÑO POR ABRASION E IMPACTO EN LA MAQUINA LOS ANGELES
A.S.T.M. C 131

CANTERA:		SANTA FE	
TAMIZ		GRADACION "D"	MUESTRA 01
PASA	RETENIDO	(gr)	
3/4"	1/2"	2500 ± 10	2502
1/2"	3/8"	2500 ± 10	2506
TOTAL (gr)		5000 ± 10	5007
RETENIDO EN EL TAMIZ Nº 12			3703
PORCENTAJE DE DESGASTE (%)			26.04

OBSERVACIONES:	500	VUELTAS
	12	ESFERAS


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Jose Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORIAL


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS					CODIGO:	LSP21 - DM - 050
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD						
DATOS DEL PROYECTO						DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO :	EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO					JEFE DE CALIDAD :	ING. JENNER K. RAMOS DIAZ
UBICACION :	DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA: RICAJA, REGION: SAN MARTIN					TEC. LAB :	JHONATAN HERBERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS					ASISTENTE :	ARODY CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO						ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CANTERA :	CANTERA SANTA FE	USO:	AG. FINO PARA CONCRETO	FECHA:	JULIO - 2021	FRECUENCIA :	- m3
						LUGAR DE MUESTREO :	CANTERA


STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINATION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CANTERA :	CANTERA SANTA FE		
	1	2	3
ENSAYO :			
W (tara + M.Húmeda) gr	220.54	223.54	227.43
W (tara + M Seca) gr	212.78	215.65	216.42
W agua (gr)	7.76	7.89	8.01
W tara (gr)	23.78	24.05	24.63
W Muestra Seca (gr)	189.00	191.50	194.79
W(%)	4.11%	4.12%	4.11%
W (%) Promedio :	4.11%		

OBSERVACIONES:

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Joel Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABOR: **LABSUC** PAVIM...NTOS
 Jenner Ramiro Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS			CODIGO:	LSP21 - DM - 050
	FORMATOS DE CONTROL DE CALIDAD				
DATOS DEL PROYECTO				DATOS DEL PERSONAL	
PROYECTO:	EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO			JEFE DE CALIDAD:	ING. JENNER K. RAMOS DIAZ
UBICACION:	DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA; PROVINCIA: RIOJA; REGION: SAN MARTIN			TEC. LAB:	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE:	BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS			ASISTENTE:	ARODY CIEZA ROMERO
DATOS DEL MUESTREO				ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CANtera:	CANtera SANTA FE	USO:	G. GRUESO PARA CONCRET	FECHA:	JULIO - 2021
				FRECUENCIA:	mS
				LUGAR DE MUESTREO:	CANtera

STANDARD TEST METHODS FOR LABORATORY DETERMINACION OF WATER (MOISTURE) CONTENT OF SOIL AND ROCK - A.S.T.M. D 2216
METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CANtera:	CANtera SANTA FE		
ENSAYO:	1	2	3
W (tara + M.Húmeda) gr	216.46	235.42	229.74
W (tara + M.Seca) gr	214.22	232.99	227.36
W agua (gr)	2.23	2.43	2.38
W tara (gr)	22.45	23.54	23.85
W Muestra Seca (gr)	191.77	209.45	203.51
W(%)	1.16%	1.16%	1.17%
W (%) Promedio:	1.16%		

OBSERVACIONES:


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Joel Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kambel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218309



LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO
ASTM C 127 MTC E 206

TESIS : EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO
UBICACIÓN: DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA; PROVINCIA: RIOJA; REGION: SAN MARTIN
SOLICITANTE : BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
CANTERA: CANTERA SANTA FE
RESPONSABLE : ING. JENNER RAMOS DIAZ
OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA
FECHA : JULIO - 2021

ENSAYO N°	1	1	1	PROMEDIO
PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO (gr) A	5000.00	5000.00	5000.00	
PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SATURADA CON SUPERFICIE SECA (gr) B	5054.00	5050.00	5051.00	
PESO SUMERGIDO EN AGUA DE LA MUESTRA SATURADA (gr) C	3173.00	3170.00	3168.00	
PESO ESPECIFICO DE MASA (gr/cm ³)	2.66	2.66	2.66	2.66
ABSORCION (%)	1.08	1.00	1.02	1.03

OBSERVACIONES :

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jhonatan Joel Herrera Barahona
TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Ramos Diaz
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

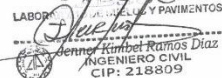
**GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO
ASTM C 128**

TESIS : EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO
UBICACIÓN: DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA; PROVINCIA: RIOJA; REGION: SAN MARTIN
SOLICITANTE : BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
CANTERA: CANTERA SANTA FE
RESPONSABLE : ING. JENNER RAMOS DIAZ
OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA
FECHA : JULIO - 2021

ENSAYO N°	1	2	3	PROMEDIO
PESO EN EL AIRE DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO (gr) A	484.0	484.0	484.0	
PESO DEL PICNOMETRO LLENO DE AGUA (gr) B	886.0	889.0	890.0	
PESO TOTAL DEL PICNOMETRO AFORADO CON MUESTRA Y LLENO DE AGUA (gr) C	1220.0	1221.0	1219.0	
PESO DE LA MUESTRA SATURADA CON SUPERFICIE SECA (gr) S	500.0	500.0	500.0	
PESO ESPECIFICO DE MASA (gr/cm ³) =	2.92	2.88	2.83	2.88
ABSORCION (%) =	3.31	3.31	3.31	3.31

OBSERVACIONES :


 LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Joel Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

**PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO
ASTM C 29**

TESIS : EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO
UBICACIÓN: DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA; PROVINCIA: RIOJA; REGION: SAN MARTIN
SOLICITANTE : BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
CANTERA: CANTERA SANTA FE
RESPONSABLE : ING. JENNER RAMOS DIAZ
OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA
FECHA : JULIO - 2021

ENSAYO N°	1	2	3
Peso del recipiente (gr.)	2337.00	2337.00	2337.00
Peso del recipiente + material (gr.)	6743.00	6783.00	6737.00
Peso del material (gr.)	4406.00	4446.00	4400.00
Factor (f)	0.313	0.313	0.313
Peso Unitario Seco Suelto (Kg/m ³)	1379	1392	1377
P. UNITARIO S. SUELTO PROMEDIO =	1383		Kg/m³

OBSERVACIONES :

**PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO FINO
ASTM C 29**

TESIS : EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO
UBICACIÓN: DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA; PROVINCIA: RIOJA; REGION: SAN MARTIN
SOLICITANTE : BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
CANTERA: CANTERA SANTA FE
RESPONSABLE : ING. JENNER RAMOS DIAZ
OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA
FECHA : JULIO - 2021

ENSAYO N°	1	2	3
Peso del recipiente (gr.)	2337.00	2337.00	2337.00
Peso del recipiente + material (gr.)	7079.00	7088.00	7119.00
Peso del material (gr.)	4742.00	4751.00	4782.00
Factor (f)	0.313	0.313	0.313
Peso Unitario Seco Compactado (Kg/m ³)	1484	1487	1497
P. UNITARIO S. COMPACTADO PROMEDIO =	1489		Kg/m³

OBSERVACIONES :


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Joel Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218309

**PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C 29**

TESIS : EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO
UBICACIÓN: DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA; PROVINCIA: RIOJA; REGION: SAN MARTIN
SOLICITANTE : BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
CANTERA: CANTERA SANTA FE
RESPONSABLE : ING:JENNER RAMOS DIAZ
OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA
FECHA : JULIO - 2021

ENSAYO N°	1	2	3
Peso del recipiente (gr.)	5339.00	5339.00	5339.00
Peso del recipiente + material (gr.)	18848.00	18971.00	18857.00
Peso del material (gr.)	13509.00	13632.00	13518.00
Factor (f)	0.105	0.105	0.105
Peso Unitario Seco Suelto (Kg/m ³)	1420	1433	1421
P. UNITARIO S. SUELTO PROMEDIO =	1425		Kg/m³

OBSERVACIONES :


**PESO UNITARIO COMPACTADO DEL AGREGADO GRUESO
ASTM C 29**

TESIS : EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO
UBICACIÓN: DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA; PROVINCIA: RIOJA; REGION: SAN MARTIN
SOLICITANTE : BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
CANTERA: CANTERA SANTA FE
RESPONSABLE : ING:JENNER RAMOS DIAZ
OPERADOR : JHONATAN HERRERA BARAHONA
FECHA : JULIO - 2021

ENSAYO N°	1	2	3
Peso del recipiente (gr.)	5339.00	5339.00	5339.00
Peso del recipiente + material (gr.)	19568.00	19893.00	19933.00
Peso del material (gr.)	14229.00	14554.00	14594.00
Factor (f)	0.105	0.105	0.105
Peso Unitario Seco Compactado (Kg/m ³)	1496	1530	1534
P. UNITARIO S. COMPACTADO PROMEDIO =	1520		Kg/m³

OBSERVACIONES :



 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan-Joel Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 212309

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	TESIS: "EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO"			SOLICITANTE: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
	ANEXOS	LSP21 – DM – 050	FECHA:	JULIO - 2021

ANEXO II

DISEÑOS DE MEZCLA CONCRETO PATRON

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	PROYECTO: "EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO"			SOLICITANTE: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
	INFORME TECNICO	LSP21 – DM – 050	FECHA:	

INFORME TECNICO DISEÑO DE MEZCLA PATRON


SOLICITANTE	: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS.
TESIS	: EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO.
UBICACIÓN	: DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA; PROVINCIA: RIOJA; REGION: SAN MARTIN
CANtera DE AGREGADO FINO	: SANTA FE.
CANtera DE AGREGADO GRUESO	: SANTA FE.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. AGREGADO FINO	:	ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2. AGREGADO GRUESO	:	PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %


LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonny Ramon Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	PROYECTO: "EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO"			SOLICITANTE: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
	INFORME TECNICO	LSP21 – DM – 050	FECHA:	JULIO - 2021

1.3. CEMENTO

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm³

2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO : $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO : $f'cr = f'c + 8.5 = 28.5 \text{ MPa}$ (28 Días).
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- CEMENTO : 389 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 807 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 937 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 218 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.50 \%$

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO : 389 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 840 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 948 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 210.2 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.50 \%$

4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES


PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1 : 2.16 : 2.44 /23.0 Lt/bolsa.

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1 : 2.25 : 2.54 /23.0 Lt/bolsa.



 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 JENNER YIMBEL RAMOS DIAZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO"			SOLICITANTE: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
	ANEXOS	LSP21 – DM – 050	FECHA:	JULIO - 2021

ANEXO III

DISEÑOS DE MEZCLA


CONCRETO USANDO 250, 500 Y 1000 ML DE ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO"			SOLICITANTE: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
	SEPARADORES	LSP21 – DM – 050	FECHA:	

CONCRETO USANDO 250 ML DE ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE

DIRECCION: AV. "A" N°750 - JAEN - CAJAMARCA

CEL:969577841-975421091-973896022

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	PROYECTO: "EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO"			SOLICITANTE: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS – 050	FECHA:	JULIO - 2021

INFORME TECNICO DISEÑO DE MEZCLA USANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE:
0.635 % DEL PESO DE CEMENTO

SOLICITANTE	: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS.
TESIS	: EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO.
UBICACIÓN	: DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA; PROVINCIA: RIOJA; REGION: SAN MARTIN
CANTERA DE AGREGADO FINO	: SANTA FE.
CANTERA DE AGREGADO GRUESO	: SANTA FE.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. <u>AGREGADO FINO</u>	:	ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2. <u>AGREGADO GRUESO</u>	:	PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %




LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenifer Ramiro Ramos Diaz

INGENIERO CIVIL

CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	PROYECTO: "EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO"			SOLICITANTE: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
	INFORME TECNICO	LSP21 – MS – 050	FECHA:	JULIO - 2021

1.3. CEMENTO

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm³

1.4. ADITIVO

- SUPERPLASTIFICANTE ZIKACEM
- DENSIDAD: 1.20 gr/cm³

2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO : $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO : $f'cr = f'c + 8.5 = 28.5 \text{ MPa}$ (28 Días).
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- CEMENTO : 389 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 807 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 937 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 218 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.50 \%$
- ADITIVO : 2.06 Lt

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO : 389 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 840 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 948 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 210.2 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.50 \%$
- ADITIVO : $\pm 2.06 \text{ Lt}$

4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES


PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1 : 2.16 : 2.44 / 250ml/ 23.0 Lt/bolsa.

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1 : 2.25 : 2.54 / 250ml/23.0 Lt/bolsa.




 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO"			SOLICITANTE: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
	SEPARADORES	LSP21 – DM – 050	FECHA:	

CONCRETO USANDO 500 ML DE ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE

DIRECCION: AV. "A" N°750 - JAEN - CAJAMARCA

CEL.969577841-975421091-973896022

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	PROYECTO: "EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO"			SOLICITANTE: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
	INFORME TECNICO	LSP21 – DM – 050	FECHA:	JULIO - 2021

INFORME TECNICO DISEÑO DE MEZCLA USANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE:

1.412 % DEL PESO DE CEMENTO

SOLICITANTE	: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS.
TESIS	: EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO.
UBICACIÓN	: DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA; PROVINCIA: RIOJA; REGION: SAN MARTIN
CANtera DE AGREGADO FINO	: SANTA FE.
CANtera DE AGREGADO GRUESO	: SANTA FE.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. <u>AGREGADO FINO</u>	:	ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2. <u>AGREGADO GRUESO</u>	:	PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %




LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Jenifer Kumbel Ramos Diaz

INGENIERO CIVIL

CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUPERFACIES Y PAVIMENTOS</small>	PROYECTO: "EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO"			SOLICITANTE: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
	INFORME TECNICO	LSP21 – DM – 050	FECHA:	

1.3. CEMENTO

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm³

1.4. ADITIVO

- SUPERPLASTIFICANTE ZIKACEM
- DENSIDAD: 1.20 gr/cm³

2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO : $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO : $f'cr = f'c + 8.5 = 28.5 \text{ MPa}$ (28 Días).
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- CEMENTO : 389 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 807 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 937 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 218 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.50 \%$
- ADITIVO : 4.58 Lt

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO : 389 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 840 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 948 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 210.2 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.50 \%$
- ADITIVO : $\pm 4.58 \text{ Lt}$

4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

PROPORCIONAMIENTO EN PESO


1 : 2.16 : 2.44 /500ml/ 23.0 Lt/bolsa.

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1 : 2.25 : 2.54 / 500ml/23.0 Lt/bolsa.




 LABORATORIO DE SUPERFACIES Y PAVIMENTOS
 Jenner Rumbos Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO"			SOLICITANTE: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
	SEPARADORES	LSP21 – DM – 050	FECHA:	

CONCRETO USANDO 1000 ML DE ADITIVO SUPER PLASTIFICANTE

DIRECCION: AV. "A" N°750 - JAEN - CAJAMARCA

CEL:969577841-975421091-973896022

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	PROYECTO: "EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO"			SOLICITANTE: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
	INFORME TECNICO	LSP21 – DM – 050	FECHA:	JULIO - 2021

INFORME TECNICO DISEÑO DE MEZCLA USANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE:


2.823 % DEL PESO DE CEMENTO


SOLICITANTE	: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS.
TESIS	: EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO.
UBICACIÓN	: DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA; PROVINCIA: RIOJA; REGION: SAN MARTIN
CANTERA DE AGREGADO FINO	: SANTA FE.
CANTERA DE AGREGADO GRUESO	: SANTA FE.

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

1. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

1.1. <u>AGREGADO FINO</u>	:	ARENA
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.88 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,383 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,489 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	4.11 %
ABSORCION	:	3.31 %
MODULO DE FINURA (Mf)	:	2.81
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.20 %
1.2. <u>AGREGADO GRUESO</u>	:	PIEDRA
PERFIL	:	ANGULAR Y SUB ANGULAR
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	:	1/2"
PESO ESPECIFICO DE MASA	:	2.66 gr/cm ³
PESO UNITARIO SUELTO SECO	:	1,425 Kg/m ³
PESO UNITARIO SECO COMPACTADO	:	1,520 Kg/m ³
HUMEDAD NATURAL	:	1.17 %
ABSORCION	:	1.03 %
MODULO DE FINURA (Mg)	:	6.49
MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ N° 200	:	2.59 %
ABRASION LOS ANGELES	:	26.04 %


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 INGENIERO CIVIL
 RICHARD RAMOS DIAZ
 CIP: 21699

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	PROYECTO: "EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO"			SOLICITANTE: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS
	INFORME TECNICO	LSP21 – DM – 050	FECHA:	

1.3. CEMENTO

- CEMENTO PACASMAYO TIPO I
- PESO ESPECIFICO: 3.15 gr/cm³

1.4. ADITIVO

- SUPERPLASTIFICANTE ZIKACEM
- DENSIDAD: 1.20 gr/cm³

2. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES

- RESISTENCIA A LA COMPRESION DE DISEÑO : $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ (28 Días).
- RESISTENCIA A COMPRESION PROMEDIO : $f'cr = f'c + 8.5 = 28.5 \text{ MPa}$ (28 Días).
Según Código A.C.I. 318.
- ASENTAMIENTO : 3" a 4".

3. CANTIDAD DE MATERIAL POR M³ DE CONCRETO

3.1 MATERIALES DE DISEÑO POR M³

- CEMENTO : 389 Kg.
- AGREGADO FINO SECO : 807 Kg.
- AGREGADO GRUESO SECO : 937 Kg.
- AGUA DE MEZCLA : 218 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.50 \%$
- ADITIVO : $\pm 9.15 \text{ Lt}$

3.2 MATERIALES CORREGIDOS POR HUMEDAD POR M³

- CEMENTO : 389 Kg.
- AGREGADO FINO HUMEDO : 840 Kg.
- AGREGADO GRUESO HUMEDO : 948 Kg.
- AGUA EFECTIVA : 210.2 Lt.
- CONTENIDO DE AIRE ATRAPADO : $\pm 2.50 \%$
- ADITIVO : $\pm 9.15 \text{ Lt}$

4. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES

PROPORCIONAMIENTO EN PESO

1 : 2.16 : 2.44 /1000ml/ 23.0 Lt/bolsa.

PROPORCIONAMIENTO EN VOLUMEN

1 : 2.25 : 2.54 / 1000ml/23.0 Lt/bolsa.



LABOR: SUELOS Y PAVIMENTOS
Richard Joel Guerrero
INGENIERO CIVIL
CIP: 218809

LABSUC <small>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	TESIS: "EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO"			SOLICITANTE: BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE
	ANEXOS	LSP21 – EC - 058	FECHA	JULIO - 2021

ANEXO I

ENSAYOS A COMPRESIÓN

DIRECCION: CALLE COLINA NRO. 381 (MONTEGRANDE - A 1 CDRA
 MCDO SOL. DIVINO) CAJAMARCA - JAEN - JAEN

CEL: 969577841 - 975421091



LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CODIGO:

LSP21 - EC - 058

DATOS DEL PROYECTO

TESIS : EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO
 UBICACION : DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA: RIQUEZA, REGION: SAN MARTIN
 SOLICITANTE : BACH.: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS

DATOS DEL PERSONAL

JEFE DE CALIDAD :: ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
 TECNICO QC : JHONATAN HERRERA BARAHONA
 ASISTENTE DE LAB : CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704


PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (días)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
1	28/07/21	26/07/21	28	A0 CONCRETO NORMAL	36850	210	14,70	217,13	217	103
1	28/07/21	26/07/21	28	A0 CONCRETO NORMAL	37861	210	14,80	220,08	220	105
1	28/07/21	26/07/21	28	A0 CONCRETO NORMAL	37745	210	14,80	219,40	219	104

PROMEDIO 218,87

BSERVACIONES LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE
 EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Joel Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA

LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	CODIGO:	LSP21 - EC - 058	
		DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA: RIOJA; REGION: SAN MARTIN BACH.: GUERRERO HERREROS RICHARD, JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ, JORGE LUIS		JEFE DE CALIDAD :: TECNICO DE : ASISTENTE DE LAB :	ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (dias)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
1	28/07/21	26/07/21	28	A1 CONCRETO +CC1:250 MI/bolsa de cemento	41235	210	14,70	242,96	243	116
1	28/07/21	26/07/21	28	A1 CONCRETO +CC1:250 MI/bolsa de cemento	41125	210	14,80	239,05	239	114
1	28/07/21	26/07/21	28	A1 CONCRETO +CC1:250 MI/bolsa de cemento	41253	210	14,80	239,80	240	114


PROMEDIO 240,60

BSERVACIONES	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % F'c, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
---------------------	---


LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Joel Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	CODIGO:	LSP21 - EC - 058	
		DATOS DEL PROYECTO		DATOS DEL PERSONAL
TESIS : UBICACIÓN : SOLICITANTE :	EVALUACION DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA: RIOJA, REGION: SAN MARTIN BACH: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS		JEFE DE CALIDAD :: TECNICO QC : ASISTENTE DE LAB :	ING: JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ JHONATAN HERRERA BARAHONA CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704


PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (dias)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
1	28/07/21	26/07/21	28	A2 CONCRETO +CC1:500 MI/bolsa de cemento	44625	210	14,70	262,94	263	125
1	28/07/21	26/07/21	28	A2 CONCRETO +CC1:500 MI/bolsa de cemento	44751	210	14,80	260,13	260	124
1	28/07/21	26/07/21	28	A2 CONCRETO +CC1:500 MI/bolsa de cemento	44714	210	14,80	259,91	260	124

PROMEDIO 260,99

BSERVACIONES	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
---------------------	--


LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jhonatan Joel Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


LABSUC
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 21890

 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS	LABSUC LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS		CODIGO:	LSP21 - EC - 058	
	<small>DATOS DEL PROYECTO</small>			<small>DATOS DEL PERSONAL</small>	
TESIS :	EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL CONCRETO FLUIDO CON SUPERPLASTIFICANTE PARA SU USO COMO CONCRETO DE BOMBEO			JEFE DE CALIDAD ::	ING. JENNER KIMBEL RAMOS DIAZ
UBICACIÓN :	DISTRITO: NUEVA CAJAMARCA, PROVINCIA: RIOJA; REGION: SAN MARTIN			TECNICO QC :	JHONATAN HERRERA BARAHONA
SOLICITANTE :	BACH.: GUERRERO HERREROS RICHARD JOEL, MONTENEGRO MARTINEZ JORGE LUIS			ASISTENTE DE LAB :	CIEZA ROMERO ARODY

STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS
 METODO DE ENSAYO PARA EL ESFUERZO A LA COMPRESION DE MUESTRAS CILINDRICAS DE CONCRETO
 A.S.T.M. C 39 - MTC. E 704

PROBETA N°	Fecha Fabricación	Fecha Rotura	Edad (dias)	IDENTIFICACION	Carga Rotura Kg.	f'c kg/cm ²	Diametro cm	Resistencia Máxima kg./cm ²	Resistencia Promedio kg./cm ²	Porcentaje f'c
1	28/07/21	26/07/21	28	A3 CONCRETO +CC1:1000 MI/bolsa de cemento	49587	210	14,70	292,17	292	139
1	28/07/21	26/07/21	28	A3 CONCRETO +CC1:1000 MI/bolsa de cemento	50264	210	14,80	292,17	292	139
1	28/07/21	26/07/21	28	A3 CONCRETO +CC1:1000 MI/bolsa de cemento	50384	210	14,80	292,87	293	139

PROMEDIO 292,41

BSERVACIONES	LAS MUESTRAS DE TESTIGOS DE CONCRETO, HAN SIDO ELABORADOS POR EL SOLICITANTE EL PORCENTAJE MÍNIMO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN, A LOS 28 DIAS ES 100 % Fc, POR LO QUE LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON EL REQUISITO.
---------------------	--


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jhonatan Joel Herrera Barahona
 TÉCNICO LABORATORISTA


 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
Jenner Kimbel Ramos Diaz
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 218809