



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Influencia de la temperatura ambiente en la resistencia a la compresión del concreto
 $f'c=210$ kg/cm² para losas aligeradas, Tarapoto - 2019”.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Vásquez Gonzales Jhampiers (ORCID: 0000-0002-0082-7484)

Dávila Pinedo Ernesto (ORCID: 0000-0003-0566-4212)

ASESORA:

Mg. Torres Bardales Lyta Victoria (ORCID: 0000-0001-8136-4962)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

TARAPOTO - PERÚ

2019

Dedicatoria

Se la dedico a mis padres y hermanos que, a pesar de todas las dificultades presentadas a lo largo de mi formación como profesional, en transcurso del desarrollo de la tesis, me apoyaron incondicionalmente y por darme esa fuerza para seguir adelante con mis objetivos trazados y así poder culminar la tesis.

Ernesto Dávila Pinedo

A mis padres, sobre todo a mi mamá, papá y hermana, que, a pesar de todas las dificultades presentadas a lo largo del desarrollo, fueron importante para poder culminar el proyecto que se ha iniciado, por los consejos y el apoyo incondicional.

Jhampiers Vásquez Gonzales

Agradecimiento

Agradezco mucho a los ingenieros y a nuestra asesora que me guiaron en esta etapa universitaria y formándome ética y profesionalmente en la carrera de Ingeniería Civil, ya que sin ellos no se podría lograr los objetivos trazados hasta ahora y que se ve reflejado en el desarrollo de mi tesis.

Ernesto Dávila Pinedo

A nuestra asesora e ingenieros especializados, que día a día, compartieron largas jornadas de trabajo, cuyos resultados se plasman en la presente investigación, a ellos mi más profunda gratitud, porque con su trabajo diario me demostraron, que no es indiferente hacer de nuestros profesionales no pedagogos en ejemplares profesionales que ejerzan la ingeniería.

Jhampiers Vásquez Gonzales

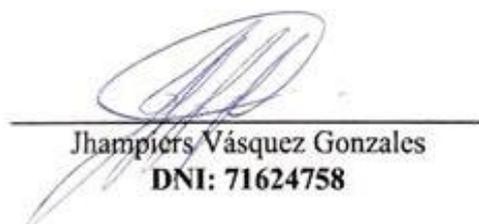
Declaratoria de Autenticidad

Yo, Jhampiers Vásquez Gonzales, identificado con DNI N° 71624758, estudiante de la escuela académico profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: “Influencia de la temperatura ambiente en la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² para losas aligeradas, Tarapoto - 2019”; declaro bajo juramento que:

- 1) La Tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 20 de octubre del 2019



Jhampiers Vásquez Gonzales
DNI: 71624758

Declaratoria de Autenticidad

Yo, Ernesto Dávila Pinedo, identificado con DNI N° 44251909, estudiante de la escuela académico profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: “Influencia de la temperatura ambiente en la resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² para losas aligeradas, Tarapoto - 2019”; declaro bajo juramento que:

- 1) La Tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
- 3) La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 20 de octubre del 2019



Ernesto Dávila Pinedo
DNI: 44251909

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice.....	vii
Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras.....	x
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	12
2.1. Tipo de Investigación:.....	12
2.2. Operacionalización de la variable	13
2.3 Población y muestra	15
2.4 Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad	15
2.5 Procedimiento.....	16
2.6 Método de análisis de datos.....	17
2.7 Aspectos éticos	17
III. RESULTADOS	18
IV. DISCUSIÓN.....	27
V. CONCLUSIONES.....	31
VI. RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIAS.....	35
ANEXOS.....	44
Anexo 1. Matriz de consistencia.....	45
Anexo 2. Temperaturas máximas anuales de los 5 últimos años.....	47
Anexo 3. Temperaturas mínimas anuales de los 5 últimos años.....	54
Anexo 4. Estudio de las propiedades de los agregados.....	61
Anexo 5. Diseño de mezcla.....	72

Anexo 6. Ensayos de resistencia a la compresión.....	76
Anexo 7. Tablas de resistencias.....	80
Anexo 8. Formatos calor de hidratación.....	83
Anexo 9. Solicitudes.....	89
Anexo 10. Panel fotográfico.....	94

Índice de Tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	15
Tabla 2. Temperatura ambiente promedio máximo de la zona	48
Tabla 3. Temperatura ambiente promedio mínimo de la zona.....	55
Tabla 4. Resistencia promedio obtenida de las roturas de probetas en un concreto de $f'c=210$ Kg/cm ² elaborado a temperatura ambiente mayor de 32°C.....	81
Tabla 5. Resistencia promedio obtenida de las roturas de probetas en un concreto de $f'c=210$ Kg/cm ² elaborado a temperatura ambiente menor de 32°C.....	82
Tabla 6. Estadísticos descriptivos. Resistencia a compresión.....	24
Tabla 7. Correlación lineal (de Pearson). Resistencia a compresión.....	25
Tabla 8. Regresión lineal (de Pearson). Resistencia a compresión.....	26
Tabla 9. Calor de hidratación para concretos elaborados a temperatura ambiente mayor de 32°C y menor de 32°C.....	84

Índice de Figuras

Figura 1. Temperaturas máximas en la ciudad de Tarapoto.....	18
Figura 2. Temperaturas mínimas en la ciudad de Tarapoto.....	19
Figura 3. Influencia de la temperatura ambiental mayor a 32°C en el proceso de calor de hidratación.....	22
Figura 4. Influencia de la temperatura ambiental menor a 32°C en el proceso de calor de hidratación.....	22
Figura 5. Influencia de la temperatura ambiente en el proceso de calor de hidratación.....	23
Figura 6. Regresión lineal resistencia a compresión.....	26

RESUMEN

Esta investigación se centra exclusivamente en el factor temperatura, ante la influencia de los cambios en el ambiente a través de parámetros de resistencia en el concreto, es por ello la denominación “Determinar la influencia de la temperatura ambiente en la resistencia a la compresión en un concreto de $f'c=210$ kg/cm² para losas aligeradas, Tarapoto – 2019”. El concreto durante su vida en servicio y por factores que pueden ser de carácter accidental o de diseño, puede verse sometido a altas o bajas temperaturas, lo cual ocasiona una serie de alteraciones en la estructura interna (cambios físico-mecánicos) que afectan sus propiedades, como disminución en la resistencia a compresión y módulo de elasticidad, además de presentar agrietamiento y cambios de color en la superficie. El daño que se produce en el concreto dependerá de muchos factores, en la región San Martín las temperaturas máximas alcanzadas varían de 29° a 33°C durante estos últimos años, y el tiempo de exposición, de las condiciones de enfriamiento son mínimos en algunos casos alcanzando 21°C de temperatura, por lo tanto, se desea demostrar resultados por medio de un estudio de las propiedades de los materiales con las que es elaborado el concreto, como son los agregados, tipo de cemento. Con referencia a los resultados realizados en la ciudad de Tarapoto, se recomienda evitar realizar los procesos de producción y colocación del concreto entre los horarios comprendidos de 9:00 a.m. hasta las 16:00 p.m. Se deberá cumplir con las especificaciones técnicas y con un buen proceso de elaboración, controlando un buen mezclado, transporte, colocado, desmoldado y curado, el cual permitirá obtener buenos resultados. Se incorporó las diversas discusiones de la exposición del concreto a temperaturas altas y bajas, estudios meteorológicos, parámetros de diseño, estos que serán de gran ayuda para los nuevos investigadores.

Palabras clave: Temperaturas máximas, disminución resistencia, cambios en el ambiente.

ABSTRACT

This research focuses exclusively on the influence factor of changes in the environment through resistance parameters in concrete, which is why the name "Determine the influence of room temperature on compressive strength in concrete of $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ for lightened slabs, Tarapoto - 2019". Concrete during its service life and due to factors that may be accidental or of a design nature, may be subject to high or low temperatures, which causes a series of alterations in the internal structure (physical-mechanical changes) that affect its properties. , as a decrease in compressive strength and modulus of elasticity, in addition to cracking and color changes on the surface. The damage that occurs in concrete will depend on many factors, in the San Martin region the maximum temperatures reached vary from 29° to 33° C in recent years, and the exposure time of cooling conditions is minimal in some cases reaching a temperature of 21° C , therefore, it is desired to demonstrate results by means of a study of the properties of the materials with which the concrete is made, such as aggregates, type of cement. With reference to the results carried out in the city of Tarapoto, it is recommended to avoid carrying out the production and placement of concrete between the hours of 9:00 a.m. until 4:00 p.m. It must comply with the technical specifications and with a good manufacturing process, controlling good mixing, transport, placement, demolding and curing, which will allow obtaining good results. The various discussions of concrete exposure to high and low temperatures, meteorological studies, design parameters were incorporated, these will be of great help to new researchers.

Keywords: Maximum temperatures, decreased resistance, changes in the environment.

I. INTRODUCCIÓN

En la **realidad problemática**, resulta oportuno señalar que, desde el ámbito internacional, la industria concretera han ido creciendo y ayudando al desarrollo del sector construcción. Su consumo logró un avance de casi 2% con 4, 129 M3, en el 2016 (ASOCEM, 2016). Para la fabricación del concreto, se realiza en condiciones climáticas elevadas o bajas; es decir en condiciones extremas, influyendo en sus etapas respecto a sus características desde sus propiedades mecánicas y físicas durante la mezcla, siguiendo desde la transportación, curado y colocación. Todo este proceso puede tener resultados negativos afectando al sector construcción, que cada año se reportan más pérdidas ya que no se adaptan las condiciones a cada lugar respecto a sus aspectos climatológicos (ORTIZ, 2007, p. 4). Respecto a Perú, en el 2016, alcanzó el puesto 49 en compra de cemento extranjero, subiendo 9 puntos en comparación del 2014 (ORTIZ, 2016, p. 8). Quiere decir que, el sector industrial de construcción, aporta gran cantidad al dinamismo económico a través de la construcción. A su vez, el país presenta un clima con altas temperaturas y bajas en meses de invierno, siendo perfectas para el proceso de curado de la mezcla de concreto. El concreto en estas condiciones no sufre cambios de combustión por la acción térmica que presenta y no alcanza la mayor profundidad. Pero muchas veces, puede sufrir cambios o alteraciones durante la vida útil por las altas temperaturas, conllevando a sufrir cambios físicos y químicos en el diseño del concreto. La región San Martín las temperaturas máximas alcanzadas varían de 29° a 36°C durante estos últimos años, dándose condiciones de exposición mínimas a las condiciones de enfriado de la pasta de concreto, alcanzando una temperatura de 21°C. Incluso, también existen algunos factores que deterioran el concreto. El distrito de Tarapoto, lugar de desarrollo de la investigación, se dan pérdidas en la resistencia diseñada del concreto en el sector construcción, debido a las altas temperaturas que presenta la ciudad. Incluso, no existen recomendaciones especificando las buenas prácticas para reducir el daño en la producción y colocación del concreto, ya que ha sido ampliamente observado, sin estudiarlo a profundidad. Pasando a los **antecedentes**, en el escenario **internacional**, algunas investigaciones realizadas brindan datos interesantes, tal es el caso de: ORTIZ, Juan. (2017): *Influencia de las altas temperaturas en el comportamiento del hormigón: simulación de las condiciones de verano*. (Artículo Científico). CONPAT, Ciudad de México, México. Notifica que:

un concreto que no es curado de forma eficiente, tiende a disminuir o mermar su resistencia en un 40%, en comparación del que ha tenido un proceso de curado correcto, este tiene una durabilidad en el tiempo. El primero tiende a fisurarse, comprometiendo la calidad de las estructuras en las construcciones. Es decir, se debe tener en cuenta todas las condiciones para el **proceso de curado del concreto** y asegurar la calidad en el sector construcción. DEL ROSAL, Juan. (2017): *Durabilidad y patología del concreto*. (Artículo Científico). Construcción y Tecnología en Concreto, Ciudad de México, México. En su investigación indica que: la **patología del concreto** se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias y remedios. Se entiende por patología a aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto. El concreto puede sufrir, durante su vida, defectos o daños que alteran su estructura interna y comportamiento. Algunos pueden ser congénitos por estar presentes desde su concepción y/o construcción; otros pueden haberlo atacado durante alguna etapa de su vida útil; y otros pueden ser consecuencia de accidentes. Los síntomas que indican que se está produciendo daño en la estructura incluyen manchas, cambios de color, hinchamientos, fisuras, pérdidas de masa u otros. El deterioro del concreto se puede ver adicionalmente afectado por el efecto de tres factores: **la humedad, la temperatura, y la presión**. El factor principal es la humedad en el concreto y no en la atmósfera circundante, aunque ésta última contribuye con los fenómenos de deterioro en la medida que se presentan ciclos de humedecimiento y secado en el concreto. GONZÁLEZ, Juan. (2017): *La Prevención, arma contra la patología*. (Artículo Científico). Construcción y Tecnología en Concreto, Ciudad de México, México. Nos indica que: la llamada patología del concreto incluye una serie de manifestaciones que tienden a afectar la capacidad de servicio de una estructura por diferentes mecanismos, causas, formas y síntomas. La naturaleza del daño, entonces, responde a acciones mecánicas, químicas, electroquímicas, físicas y biológicas, aunque no deben olvidarse los factores que participan en la contracción térmica, la contracción plástica y la contracción por secado, así como **el asentamiento plástico, el alabeo, la lixiviación y la eflorescencia**, entre muchos otros elementos. Son pocos los especialistas que se adentran en el conocimiento de las diversas patologías que afectan al concreto. En otras latitudes como España, por ejemplo, cada tres años se

ofrece una maestría que tiene una duración de tres meses y que pone énfasis en los problemas patológicos de esta materia. En el Perú, si bien tiene diferentes microclimas en los cuáles a pesar de ello las investigaciones respecto al efecto que estas tienen en el concreto no se desarrollaron de manera extensiva, a **nivel nacional** tenemos a: MORILLAS, Marcos. (2018): *Características mecánicas de un concreto premezclado en seco “concreto rápido” $f'c=210$ kg/cm y su costo comparativo*. (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú. Indica que: es necesario conocer las características del agregado para un concreto de $F'c=210$ Kg/cm en seco, tanto físicas como mecánicas, evaluar su costo. Para ello es necesario realizar probetas cilindradas o de otro tipo para verificar las condiciones en concordancia con la normativa existente, dentro de las consideraciones en los ensayos tenemos: **La consistencia, densidad por peso unitario, temperaturas, compresión y resistencia, contenido de aire, entre otros**. En su investigación, se realizaron ensayos de compresión en 3, 7 y 28 días llegando a 210 Kg/cm, respecto a los ensayos de tracción se obtuvo valores del 8% al 15%. Respecto a la resistencia de tracción a los 28 días se obtuvo valores de rotura de 54.70 kg/cm, resultados mayores al de compresión en diámetro ya que tiene mayor dispersión. Los costos fueron menores porque se utilizaron bolsas de cemento de la sierra de La Libertad respecto al cemento convencional. Es importante mencionar que el concreto premezclado $F'c=210$ kg/cm, sale rentable económicamente sólo para cantidades menores a 1m. El mismo responde a las necesidades que necesita el sector construcción con calidad y más en lugares con **temperaturas altas**, supliendo los componentes faltantes del concreto. MENDEZ, Lucy. (2017): *Control de calidad en el concreto premezclado para contribuir en una óptima edificación*. (Tesis Pregrado). Universidad Peruana de Integración Global, Trujillo, Perú. Menciona que: el concreto de premezclado es un material que se debe tener cuidado con la frecuencia que se estipula en el lugar de entrega, respetando las normas vigentes. Para obtener un concreto con todos los requisitos y características técnicas de **resistencia, durabilidad, permeabilidad, etc.** no solo basta con solicitarlo a una empresa que suministra concreto pre mezclado, sino que todo ingeniero, constructor, constructora, gerente de proyecto o propietario de la obra debe conocer todos los controles de calidad y aplicarlas una vez recibida el concreto en obra con el fin de garantizar una buena edificación en el término de su proyecto. Este trabajo detalla los requisitos de calidad del proceso de producción de concreto premezclado tanto en su producción

en planta y la recepción en obra garantizando una óptima y correcta edificación de los proyectos de construcción. ESTEBAN, Aldair. (2017): *Efectos de la temperatura en el concreto*. (Artículo de investigación). Revista SCRIB, Medellín, Colombia. Nos indica que: las condiciones de **clima caluroso** influyen adversamente la calidad del concreto, principalmente acelerando la tasa de **pérdida de humedad y la velocidad de hidratación del cemento**. La temperatura más favorable para lograrse una alta calidad del concreto fresco es normalmente más baja que aquella obtenida, durante el clima cálido. Se desea una temperatura del concreto de 10°C a 15°C, para maximizar las propiedades de la mezcla, pero tal temperatura ni siempre es posible. Muchas especificaciones requieren sólo que el concreto tenga una temperatura igual o inferior de 29°C a 32°C. Las precauciones se deben planear con antelación para oponerse a los efectos de las altas temperaturas cuando el concreto se coloca a una temperatura entre 25°C y 35°C. En la ciudad de Tarapoto, algunos de los investigadores respecto al tema desarrollado **a nivel regional- local** tenemos a: AGUINAGA, Gonzales. (2019): *Mitigación de los efectos negativos en el concreto de $f'c=210$ Kg/cm², producidos por las altas temperaturas en la ciudad de Tarapoto*. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú. Indica que: la comparación que hace de las probetas la **temperatura ambiente** con la temperatura laboratorio el primero influye mucho ya que esto nos permite concluir que existe la necesidad de tener un adecuado control en el curado del concreto como parte fundamental. Que a la preparación del concreto ya se le debe agregar agua helada para contrarrestar las temperaturas excesivas que inciden en concreto y en lo principal no modificar la relación agua cemento. LOZANO, Luis. (2017): *Influencia del uso de agua del río Cumbaza en la resistencia del concreto en las localidades de San Antonio, Morales y Juan Guerra*. (Tesis pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Tarapoto, Perú. Finaliza en que: el agua del río Cumbaza, tienen una influencia apositiva en la **producción de concreto armado** en los distritos del lugar, éstas son óptimas que no exceden el 10% de tolerancia establecido por la norma vigente con características de 7 días de edad en la compresión. Sin embargo, el agua del distrito de Juan Guerra tiene un efecto no muy óptimo respecto al concreto $f'c=210$, ya que excede lo que establece la norma, con un 10.25% que no es apta para ser utilizada. PÉREZ, Dilmer. (2019): *Diseño de mezcla de concreto para uso masivo*. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Perú, Tarapoto, Perú. Indica que: Diseño de mezcla de concreto para uso masivo cimienta sus bases en el **control de**

la temperatura al interior de la mezcla mientras este alcanza su estado de madurez y/o resistencia de diseño. Determinando la sección máxima que puede tener un elemento estructural, sin que, en su interior, debido al proceso exotérmico genere efectos contrarios a la resistencia y durabilidad inicial de diseño, teniendo en cuenta las conclusiones llegadas por (Fitz Gibbon 1977 y Dintel y Ghosh 1978) es que la diferencia de temperaturas entre el interior y exterior del concreto no debe exceder en ningún momento de 20 °C. Para comprender mejor el tema presentado, se exponen las siguientes **teorías relacionadas**: Normas vigentes: Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma E 060 concreto armado, Manual de preparación, colocación y cuidados del concreto, Norma Técnica Peruana – NTP 400.010: 2001 de agregados, preparación y concretos, ACI 211 – Diseño de mezclas, NTP 339.047: 2006 – Hormigón y concreto, cementos y otros. Práctica normalizada para elaboración y curado de concreto en campo, NTP 334.064: 2017 – Cementos, ASTM C-31/C31m-06 – Práctica estándar para elaborar y curar muestras de ensayo, ASTM C-33-03 - Especímenes estándar para agregados y para concretos. ASTM C-39/C39M - Procedimiento estándar de ensayo, resistencia a la compresión. QUIÑONES (2018) manifiesta que, el material de mayor utilidad en el sector construcción es el concreto, ya que es el más sólido. Este se ha utilizado en estructuras como edificaciones, obras hidráulicas, pavimentos, entre otros. Los principales elementos que intervienen en el agregado y pasta es el cemento Portland, agua y agregados entre fino y grueso para formar la endurecida pasta que será utilizada en adelante (p. 38). Sólo la pasta está compuesta por el mismo cemento y aire agregado, unidos para formar un todo. Así cada uno de sus componentes debe cumplir con una normativa, en nuestro caso, la **Norma Técnica Peruana** para asegurar la **calidad** del concreto, no solo es tener sus materiales de buena calidad o un buen diseño de mezcla. Y si analizamos este concepto, tiene mucha razón porque no solo los medios internos interfieren en la elaboración del producto, sino también los externos, como en nuestra realidad es la negligencia de los mismos trabajadores en el proceso de mezclado donde le adicionan más agua a la dosificación establecida, que hacen una mala colocación del concreto, un mal vibrado, etcétera. MACIAS (2014), los materiales de construcción deben tener una buena calidad, sobre todo, deben cumplir con las normas establecidas, con el fin de que las estructuras sean resistentes y duraderas, con costos bajos. Para ello se debe tener en cuenta la composición del concreto utilizado (p. 6-8).

Cemento Portland, es el elemento más utilizado en el sector construcción, existen cinco tipos como (MACÍAS, 2014): Tipo I, es normal, el más estándar en utilidad de obras civiles, Tipo II, tienen un calor moderado y resiste al accionar del sulfato, Tipo III, tiene resistencias altas, es utilizado para una rápida utilización con mayor resistencia y ganancias rápidas, Tipo IV, tienen baja calor de hidratación, se utiliza solo en la elaboración de concretos masivos, Tipo V, contiene elevada resistencia a la acción de sulfatos, se utiliza en los lugares donde éste elemento tenga mayor preponderancia. ONCOY (2018) manifestó: los agregados tienen propiedades que los caracterizan y que deben ser cumplidas según nuestra norma técnica de pasta de concreto. Las propiedades del concreto están determinadas por los elementos de o condiciones físicas y químicas como el agua y agregados utilizados (p. 20). Dentro de las propiedades tenemos: **Resistencia a la comprensión**, se refiere al esfuerzo máximo que soporta la probeta de concreto sin llegar a romperse y que forma parte de la calidad, **durabilidad**, se trata de que la pasta de cemento mantenga su estado endurecido en el tiempo, con sus respectivas propiedades, aun estando en lugares donde pueda perder su capacidad y estructura, **fluidez o consistencia**, está definido por la unidad que tenga la mezcla en un estado fresco, donde este fluya con facilidad al ser colocado en el lugar establecido, **trabajabilidad**, también se desarrolla en un estado fresco, teniendo la facilidad de manipularse, mezclarse y transportarse sin mucho esfuerzo, sin que presente segregación alguna. SANABRIA (2018) manifestó: Es ampliamente conocido que los componentes principales del concreto provienen de recursos no renovables. Con la explotación de canteras y el uso del agua se hace necesario tener procedimientos estrictos y responsables desde la elaboración hasta el vaciado del concreto y, de esta manera, aportar al logro de construcciones ambientalmente responsables. Según la NTP 400.011 (2008), denomina a los agregados como la suma de cúmulo de partículas naturales y artificiales para ser elaborados, sus dimensiones están contempladas en la norma mencionada. Estos agregados forman entre un 65% a 75% del concreto total. La clasificación más usada es la **clasificación por su composición granulométrica**, donde tenemos una tabla que especifica los tamices normalizados que se emplean para el análisis granulométrico. VALENZUELA (2018) manifiesta qué: se menciona al agregado como la composición de partículas que puede encontrarse en las canteras en estado natural o recibir un tratamiento, los límites que comprenden las dimensiones para los agregados se fijan en nuestra misma norma (p.45). Los agregados tienen propiedades

que los caracterizan y que deben ser cumplidas según nuestra norma técnica para el concreto. A continuación, detallaré algunas de las más importantes e influyentes: GUTIÉRREZ, (2003), la mineralogía es una composición principal de las rocas, no reaccionan químicamente ya que no tienen vida (p. 16). De igual manera describe las propiedades físicas que poseen los agregados siendo estos los siguientes: **Granulometría, densidad, porosidad y absorción, peso y humedad respectiva.** El concreto tiene sus propiedades mecánicas siendo las siguientes: **Resistencia, tenacidad, adherencia y dureza.** BEDOYA (2016), hace referencia a los ensayos de resistencia a la compresión, porosidad, filtración de agua, son de gran utilidad para realizar análisis patológicos en concretos que dañan la durabilidad (p. 16). A su vez, estas pruebas no tienen las herramientas necesarias para analizar los cambios estructurales internos, después de atacar la muestra, es por ello que se debe utilizar otras alternativas con microscopía para un mejor análisis (macro y micro) de mineralogía, su estructura y textura analizando cada una de sus composiciones por muestras. **La granulometría**, es un tipo de ensayo que determina el nivel de finura y la cantidad de agregados, este está establecido en las normas respectivas. Cuando hablamos de fineza, nos referimos al cúmulo retenido en las mallas N° cuatro, ocho, dieciséis, treinta, cincuenta y cien dividido entre cien. El valor más alto de granulometría gruesa está representado por el módulo de fineza variable de 2.3 y 3.1. (BEDOYA, óp cit. 2016). El máximo tamaño pasa por la malla gruesa y el máximo nominal se produce con un retenido de 5% y 10% en la malla. Y como instrumentos tenemos: Las balanzas, se utilizan en el agregado fino, grueso y global, deben aproximarse a 0.1 g y 0.1% de la masa respectiva y una aproximación exacta de hasta 0.5% o 1%, Tamices. Están sobre armaduras que ya están construidas para visualizar y prever alguna pérdida de material tamizado, está enmarcado en la NTP 350.001, Agitador mecánico de tamices. Tiene que ver con el movimiento vertical o lateral que genera el tamiz, causando movimiento en las partículas, Horno. Su función es mantener la temperatura de manera uniforme de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. **La absorción**, es el porcentaje de absorción en agua después de 24 horas de haberse sumergido el agregado, el peso es en seco, es decir, cuando el concreto haya estado a una temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ el tiempo que ha sido necesario para evaporar toda el agua respectiva. **El peso específico**, es un valor adimensional que está expresado en la división de volumen unitario con la misma masa de agua. Como materiales para el ensayo respectivo son los siguientes: Balanza sensible con capacidad de 5000 g.,

cestas con mallas de alambre, corresponde al tamiz N° 06 o menor en referencia a la malla. recipiente para agua, con su respectivo dispositivo para retirarla del centro. tamices, normados de 4.75 mm o de tamaños diferentes según se requiera aparte del N° 04. estufa, debe mantener una temperatura de $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ - NTP 400.021, 2002, p. 4. Para los agregados finos tenemos: Balanza sensible a 0.1 g y capacidad de 100 g a más, frasco de volumen de 500 cm³, molde cónico de metal, de $40\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$ de diámetro, barreta compactadora metálica, de $340\text{ g} \pm 15\text{ g}$, estufa, para mantener la temperatura a $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Para el **contenido de humedad**, debe existir un horno de control con $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ según la norma, para determinar su peso de agua eliminado, tanto así que se comparará la muestra seca con la inicial (p.2). Dentro de los aparatos a utilizar se necesitan los siguientes: Balanza con capacidad de muestras aproximadas a 0.01 g y de menos de 200 g o muestras de más de 200 g., horno para secado, con termostática controlada, recipientes resistentes a la corrosión y cambio de peso, utensilios necesarios para manipular recipientes, es necesario usar guantes y tenazas. Otros utensilios como cuchillos, espátulas, cucharas, lona y divisores para muestras. El **peso unitario** es un tipo de ensayo que determina el peso unitario suelto y compacto de los agregados y su respectivo cálculo de vacíos (p.3). Aparatos utilizados: Balanza de 0.05 kg y exactitud de 0.1%, recipientes cilíndricos, metalizados con asas, pala de mano, equipo de calibración, plancha de vidrio de 6 mm – ¼ de pulgada de espesor y 25 mm (p.6). La **generación de calor** es la determinación del tamaño y perfil del concreto en una estructura determinada. Todo esto porque la colocación de volúmenes grandes conlleva a tomar medidas de control debido al proceso de hidratación del cemento dado (Bedoya, 2016). Se debe tener en cuenta que los cementos normales deben generar una **temperatura del concreto** en 6°C al 11°C por cada bolsa de cemento, de lo contrario el concreto tiende a agrietarse (p.11). Se debe utilizar cementos con bajas cantidades de aluminato y silicato tricálcico para poder controlar las temperaturas del concreto, sobre todo adecuarse a diferentes condiciones de exposición como el enfriamiento por tuberías para un mayor enfriamiento del agua. El **tiempo de fraguado** es cuando las mezclas de concreto mantienen su trabajabilidad durante cierto tiempo, luego del cuál empiezan a perder esa plasticidad que las caracterizan, a ese proceso se denomina fragua del concreto y el tiempo en el que se desarrolla está caracterizado por: el **tiempo de fragua inicial**, tiempo en el cual el concreto empieza a perder la plasticidad que la caracteriza; y el **tiempo de fragua final**, en el que la mezcla de concreto ya perdió

toda capacidad de deformación. El **problema general** de esta investigación, busca responder la siguiente interrogante: ¿Influye la temperatura ambiente en la resistencia a la compresión en un concreto de $f'c=210$ kg/cm² para losas aligeradas, Tarapoto – 2019? De ello, surgen también los siguientes **problemas específicos**: ¿Cuál será la temperatura ambiente promedio máxima anual de los últimos 5 años según datos brindados por el SENAMHI, Tarapoto?, ¿Cuál será la temperatura ambiente promedio mínima anual de los últimos 5 años según datos brindados por el SENAMHI, Tarapoto?, ¿Cuáles serán los resultados que se obtendrán a los 7, 14, 28 días en la resistencia a la compresión en un concreto de $f'c=210$ kg/cm² elaborado a temperatura ambiente mayor de 32 °C para losas aligeradas, Tarapoto – 2019?, ¿Cuáles serán los resultados que se obtendrán a los 7, 14, 28 días en la resistencia a la compresión en un concreto de $f'c=210$ kg/cm² elaborado a temperatura ambiente menor de 32°C para losas aligeradas, Tarapoto – 2019?, ¿Cuál es el efecto que produce la temperatura ambiente en el calor de hidratación en un concreto fresco de $f'c=210$ kg/cm² elaborado a temperatura ambiente mayor de 32°C y menor de 32°C, Tarapoto – 2019? Asimismo, se busca **justificar** la investigación de la siguiente manera: **Justificación teórica**: Para la investigación se aplicará la Norma E 060, donde la aplicación de los ensayos realizados con los distintos materiales, ayudarán a las autoridades competentes para tomar decisiones respecto al ordenamiento del concreto en cualquier etapa para mejorar la calidad del concreto en las edificaciones del sector construcción, dicho estudio aportará al campo científico con las teorías correspondientes en la presente norma. La calidad de la mezcla ya sea del premezclado o elaborado en campo debe estar en óptimas condiciones y que esta no se vea afectado con las inclemencias del tiempo como siempre se ve en la ciudad de Tarapoto ya que es muy cambiante y estas se vean afectadas a patologías que desencadenan un mal desempeño del mismo.

Justificación práctica: La solución frente a los problemas de posibles patologías existentes en el concreto son los famosos aditivos y que el proceso constructivo sea el adecuado, pues, en el proceso constructivo siempre se tienen algunos inconvenientes con algunas características de los diferentes materiales que se utiliza. El concreto en las estructuras armadas ha sido siempre un punto muy importante en la ingeniería civil, para la construcción de edificaciones simples o muy complejas, es por ello que se debe tener en cuenta la mezcla de los materiales aglomerantes y calcáreas que hacen que el concreto adopte características mecánicas, químicas y que

están expuestos en su máximo desempeño en las edificaciones. **Justificación por conveniencia:** El intento de conocer nuevas alternativas y conocimientos que lleven a un desempeño óptimo en el diseño del concreto, para que esta no falle durante el proceso de colocación y asegurar el tiempo estimado de vida, se ve con la necesidad de hacer este estudio del comportamiento del concreto para un mejor reforzamiento de nuestros conocimientos. **Justificación social:** Las edificaciones en la ciudad de Tarapoto, por el clima usual, generalmente el concreto para las edificaciones está expuesto a temperaturas altas, por ello la importancia del estudio definitivo del comportamiento del concreto para ver las patologías existentes en él. El uso del concreto, en las edificaciones es sumamente importante y que éstas están solicitadas en grandes volúmenes ya que están se vienen utilizando como una necesidad en la sociedad para cualquier edificación o estructuras de concreto armado, lo indispensable que esta tiene en la sociedad es el desempeño que debe adquirir y esta no llegue a fallar con el tiempo e incluso en el fraguado del concreto ya que en la región San Martín tenemos temperaturas muy altas para ello la investigación que proponemos es mitigar las patologías que puedan adquirir mediante las temperaturas. **Justificación metodológica:** Es necesario rescatar que se apoyará de otros tipos de instrumentos de recopilación de información a los cuales se les dará un valor agregado por motivos de la presente investigación, donde se aportará a la comunidad científica con la metodología experimental utilizada, y que serán de gran utilidad para otras investigaciones. De esta manera los **objetivos** como el principal y más importante tenemos el **objetivo general** que encamina la investigación: Determinar la influencia de la temperatura ambiente en la resistencia a la compresión en un concreto de $f'c=210$ kg/cm² para losas aligeradas, Tarapoto – 2019. Para cumplir con el objetivo general, se proponen los siguientes **objetivos específicos:** Identificar la temperatura ambiente promedio máxima anual de los últimos 5 años de acuerdo a los datos brindados por el SENAMHI, Tarapoto. Identificar la temperatura ambiente promedio mínima anual de los últimos 5 años de acuerdo a los datos brindados por el SENAMHI, Tarapoto. Determinar la influencia de la temperatura ambiente en la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días en un concreto de $f'c=210$ kg/cm² elaborado a más de 32°C para losas aligeradas, Tarapoto – 2019. Determinar la influencia de la temperatura ambiente en la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días en un concreto de $f'c=210$ kg/cm² elaborado a menos de 32°C para losas aligeradas, Tarapoto – 2019. Analizar la influencia de la temperatura ambiente en el

calor de hidratación en un concreto fresco $f'c=210$ kg/cm² elaborado a temperatura ambiente mayor de 32°C y menor de 32°C, Tarapoto – 2019. La **hipótesis general** de la presente investigación es: La temperatura ambiente influirá en la resistencia a la compresión en un concreto de $f'c=210$ kg/cm² para losas aligeradas, Tarapoto – 2019. A partir de ello, surgen las siguientes **hipótesis específicas**: Se identificará la temperatura ambiente promedio máxima anual en los últimos 5 años de acuerdo a los datos brindados por el SENAMHI, Tarapoto. Se identificará la temperatura ambiente promedio mínima anual en los últimos 5 años de acuerdo a los datos brindados por el SENAMHI, Tarapoto. Se determinará que la resistencia obtenida a los 7, 14 y 28 días será favorable en un concreto de $f'c=210$ kg/cm² elaborado a temperatura ambiente mayor de 32°C para losas aligeradas, Tarapoto – 2019. Se determinará que la resistencia obtenida a los 7, 14 y 28 días será favorable en un concreto de $f'c=210$ kg/cm² elaborado a temperatura ambiente menor de 32°C para losas aligeradas, Tarapoto – 2019. La temperatura ambiente tendrá influencia en el calor de hidratación en un concreto fresco de $f'c=210$ kg/cm² elaborado a temperatura ambiente mayor de 32°C y menor de 32°C para losas aligeradas, Tarapoto – 2019.

II. MÉTODO

2.1 Tipo y diseño de investigación

El estudio por su propósito será aplicado, puesto que utilizando ciencia establecida y el criterio del investigador que busca obtener resultados que permitan llevarnos a comprobar la hipótesis (HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y OTROS, 2014, p. 35).

M → D → Y

M= Muestra. D= Temperatura ambiente. Y= Resistencia a compresión del concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$.

GE(1)	X1(Concreto de $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ elaborado a más de 32°C)	O1(7d)	X1(Concreto de $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ elaborado a más de 32°C)	O2(14d)	X1(A Concreto de $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ elaborado a más de 32°C)	O3(28)
GE(2)	X2(Concreto de $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ elaborado a menos de 32°C)	O1(7d)	X2(Concreto de $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ elaborado a menos de 32°C)	O2(14d)	X2(Concreto de $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ elaborado a menos de 32°C)	O3(28)
GC(0)	X0(Concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$)	O1(7d)	X0(Concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$)	O2(14d)	X0(Concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$)	O3(28d)

GE: Grupo Experimental.

GC: Grupo de control (Concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ según N.T.P)

X1: Concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ elaborado a temperatura ambiente mayor de 32°C .

X2: Concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ elaborado a temperatura ambiente menor de 32°C .

01,02, 03: Medición de la resistencia a compresión.

Variable Independiente: Influencia de la temperatura ambiente.

Variable Dependiente: Resistencia a la compresión del concreto con $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$.

2.2 Operacionalización de la variable

Variable	Dimensión Conceptual	Dimensión operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Variable Dependiente: Resistencia a la compresión del concreto con $f'c=210$ Kg/cm ² .	Se refiere a la durabilidad respecto a posibles deterioros que sufren las estructuras de concreto, estas se deben a causas que son parte de los elementos, donde influye en clima para su modificación (CASAS, 2001, p.76)	Es el proceso de tratamiento general sistémico de los defectos, causas y soluciones respectivas para la durabilidad.	- Resistencia a la compresión en un concreto elaborado a temperatura ambiente mayor de 32°C.	- Resistencia a la compresión obtenida a los 7, 14, 28 días.	Intervalo
			- Resistencia a la compresión en un concreto elaborado a temperatura ambiente menor de 32°C.	- Resistencia a la compresión obtenida a los 7, 14, 28 días.	
			- Calor de hidratación.	- Temperatura en el proceso de vertido de concreto. - Temperatura en el proceso de inicio de fragua del concreto.	

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

2.3 Población y muestra

Población

Está formada por edificaciones que se encuentren en el distrito de Tarapoto, en la cual conforman las estructuras de losas aligeradas con una resistencia $f'c=210$ Kg/cm² expuestas a temperaturas ambiente.

Muestra

En el presente trabajo de investigación, la muestra está conformada por 18 probetas de concreto de 12 x 6 pulgadas, las mismas están basadas en las contemplaciones de la norma ASTM C31. Las probetas serán las siguientes: 9 probetas de concreto $f'c=210$ kg/cm² elaboradas a temperatura ambiente mayor de 32°C y 9 Probetas de concreto $f'c=210$ kg/cm² elaboradas a temperatura ambiente menor de 32°C.

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

Las técnicas e instrumentos utilizados serán las siguientes acciones experimentales:

Tabla 1

Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas	Instrumentos	Fuentes
Temperatura ambiente promedio máxima anual de los últimos 5 años.	Información meteorológica del SENAMHI.	-SENAMHI
Temperatura ambiente promedio mínima anual de los últimos 5 años.	Información meteorológica del SENAMHI.	-SENAMHI
Resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días en un concreto $f'c=210$ Kg/cm ² elaborado a temperatura ambiente mayor de 32°C.	Ficha técnica de ensayos de resistencia a la compresión en laboratorio.	-ASTM C39

Resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días en un concreto $f'c=210$ Kg/cm ² elaborado a temperatura ambiente menor de 32°C.	Ficha técnica de ensayos de resistencia a la compresión en laboratorio.	-ASTM C39
Calor de hidratación en un concreto fresco de $f'c=210$ Kg/cm ² .	Formato calor de hidratación.	-NTP 334.064
Trabajo de gabinete.	Materiales y equipos de oficina.	-NTP. 399.601.

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Validez y confiabilidad

HERNÁNDEZ, (2014) manifestó: “La validez guarda relación con la lógica de las conclusiones e interpretaciones que se saquen de un determinado instrumento” (p.135). Se ha utilizado el análisis estadístico básico para validar nuestras hipótesis mediante el análisis paramétrico, utilizando los coeficientes de correlación utilizando el programa SPSS de IBM. HERNÁNDEZ, (2014) manifestó: “Consistencia y estabilidad de resultados obtenidos durante la observación de un proceso continuo” (p.135).

2.5 Procedimiento

Para esta investigación, los instrumentos utilizados en los ensayos son previamente normados y estandarizados según los formatos propuestas por las instituciones mencionadas a continuación: Formato de Laboratorio de mecánica de suelos y materiales, regido por NTP. Formatos de diseño de mezcla, normado por el ACI.

Temperatura ambiente media máxima anual: Se determinará a partir de la información obtenida de los últimos 5 años por el ente encargado de recopilar el historial meteorológico (SENAMHI) en la ciudad de Tarapoto.

Temperatura ambiente media mínima anual: Se determinará a partir de la información obtenida de los últimos 5 años por el ente encargado de recopilar el historial meteorológico (SENAMHI) en la ciudad de Tarapoto.

Resistencia a la compresión en un concreto de $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ elaborado a temperatura ambiente mayor de 32°C : En el análisis de los ensayos, estarán regulados por fichas e instrumentos confiables que fueron aplicados a las probetas por profesionales capacitados en la materia. Para ello se utilizarán probetas, donde los datos obtenidos deben determinar si se llegó a la resistencia establecida del concreto a los 7, 14, 28 días elaborado a más de 32°C .

Resistencia a la compresión en un concreto de $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ elaborado a temperatura ambiente menor de 32°C : En el análisis de los ensayos, estarán regulados por fichas e instrumentos confiables que fueron aplicados a las probetas por profesionales capacitados en la materia. Para ello se utilizarán probetas, donde los datos obtenidos deben determinar si se llegó a la resistencia establecida del concreto a los 7, 14, 28 días elaborado a menos de 32°C .

Calor de hidratación en un concreto fresco de $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$: Se analizará la influencia de la temperatura ambiente mediante un termómetro simple, el cual registra los datos que serán colocados en el formato denominado “Calor de hidratación”, el cual se basa de acuerdo a la N.T.P 334.064.

2.6 Método de análisis de datos

Se ha utilizado el análisis estadístico básico para validar nuestras hipótesis mediante el análisis paramétrico, primero el procesamiento de datos mediante tablas a través del software Microsoft Excel, seguidamente se siguió utilizando los coeficientes de correlación utilizando el programa SPSS de IBM.

2.7 Aspectos éticos

Los resultados utilizados serán confiables y verdaderos. Respecto a la información de la empresa será utilizada con previo conocimiento del gerente. Para los experimentos respectivos de las muestras se respetará las normas establecidas. A su vez, se respetó la autoría de los trabajos utilizados en la investigación, realizando las citas correspondientes mediante el ISO 690 – 2. A su vez, la investigación está dirigida a la responsabilidad social del sector construcción y al desarrollo que esta trae consigo.

III. RESULTADOS

3.1 Identificar la temperatura ambiente promedio máxima anual de los últimos 5 años de acuerdo a los datos brindados por el SENAMHI, Tarapoto.

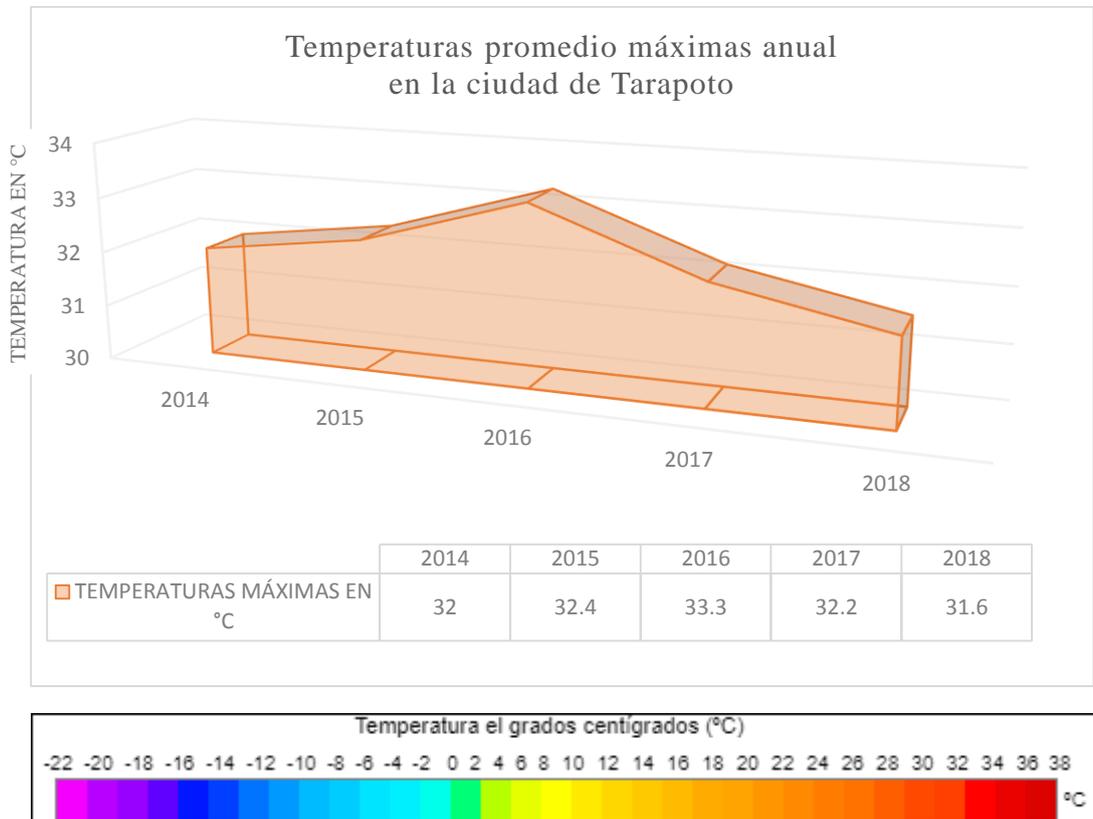


Figura 1. *Temperaturas máximas en la ciudad de Tarapoto.*

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación

De acuerdo a la información obtenida por parte de la entidad encargada, se puede observar que el año que mayor temperatura promedio fue el año 2016. Aquel año el promedio fue de 33.3 °C, pero de acuerdo a los datos diarios se puede identificar temperaturas de hasta 40 °C, estas se presentan entre los horarios 10:00 a.m. hasta las 3:00 p.m.; siendo estas horas claves para la toma de muestras para el desarrollo de la presente tesis. (Anexo 02)

3.2 Identificar la temperatura ambiente promedio mínima anual de los últimos 5 años de acuerdo a los datos brindados por el SENAMHI, Tarapoto.

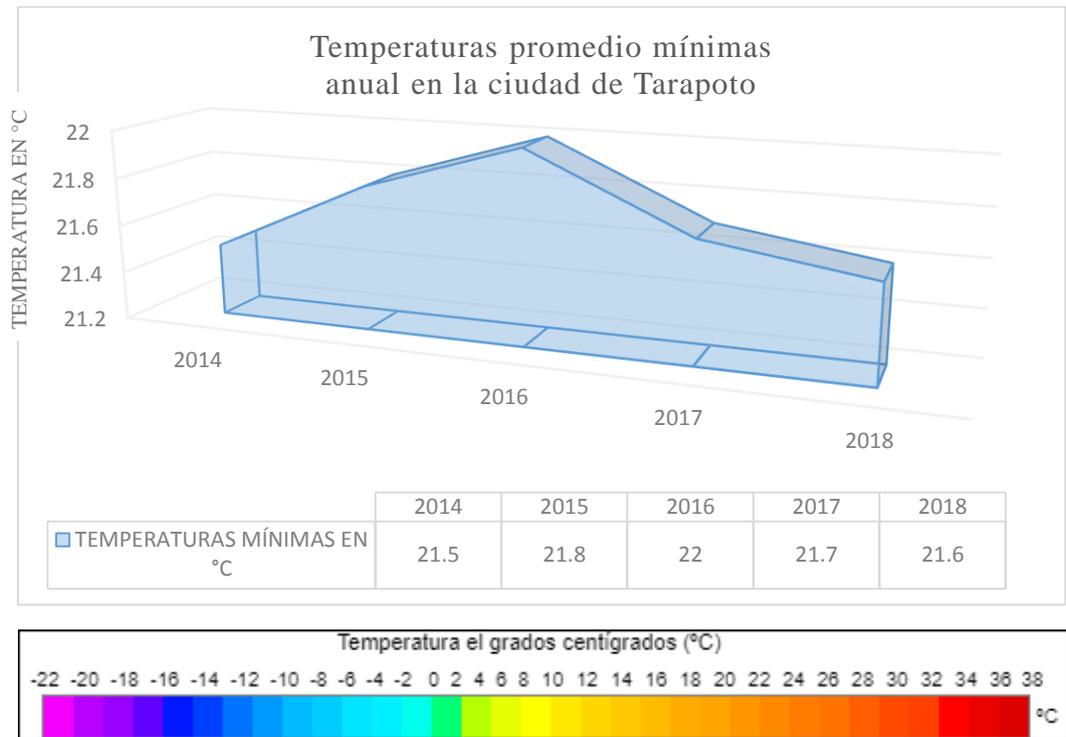


Figura 2. *Temperaturas mínimas en la ciudad de Tarapoto.*

Fuente: Elaboración propia de los tesistas.

Interpretación

De acuerdo a la información obtenida por parte de la entidad encargada, se observa que el año que menor temperatura promedio fue el año 2014, aquel año el promedio fue de 21.5 °C. (Anexo 03)

3.3 Determinar la influencia de la temperatura ambiente en la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días en un concreto de $f'c=210$ kg/cm² elaborado a más de 32°C para losas aligeradas, Tarapoto – 2019.

Tabla 4

Resistencia promedio obtenida de las roturas de probetas en un concreto de $f'c=210$ Kg/cm² elaborado a temperatura ambiente mayor de 32°C.

Probeta	Resistencia promedio (kg/cm²)		
	7 días	14 días	28 días
Patrón (ASTM C 39)	136.5	159.6	210.0
Concreto $f'c=210$ Kg/cm ² elaborado a más de 32°C.	85.1	111.8	148.6

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación

De acuerdo a la tabla anterior presentada, se observa que el concreto elaborado a las 10:00 a.m. con una temperatura ambiente de 33.1°C, los testigos de concreto no obtuvieron los resultados mínimos esperados que la norma ASTM C39 específica, obteniéndose 148.6 Kg/cm² a los 28 días. (Anexo 07 – Tabla 01)

3.4 Determinar la influencia de la temperatura ambiente en la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días en un concreto de $f'c=210$ kg/cm² elaborado a menos de 32°C para losas aligeradas, Tarapoto – 2019.

Tabla 5

Resistencia promedio obtenida de las roturas de probetas en un concreto de $f'c=210$ Kg/cm² elaborado a temperatura ambiente menor de 32°C.

Probeta	Resistencia promedio (kg/cm²)		
	7 días	14 días	28 días
Patrón (ASTM C 39)	136.5	159.6	210.0
Concreto $f'c=210$ Kg/cm ² elaborado a menos de 32°C.	147.7	165.7	212.7

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación

De acuerdo a la tabla anterior presentada, se observa que el concreto elaborado a las 08:00 p.m. con una temperatura ambiente de 29.0°C, los testigos de concreto si obtuvieron los resultados mínimos que de acuerdo a la norma ASTM C39 específica, obteniéndose 212.7 Kg/cm² a los 28 días de curado. (Anexo 07 – Tabla 02)

3.5 Analizar la influencia de la temperatura ambiente en el calor de hidratación en un concreto fresco $f'c=210$ Kg/cm² elaborado a temperatura ambiente mayor de 32°C y menor de 32°C, Tarapoto - 2019.

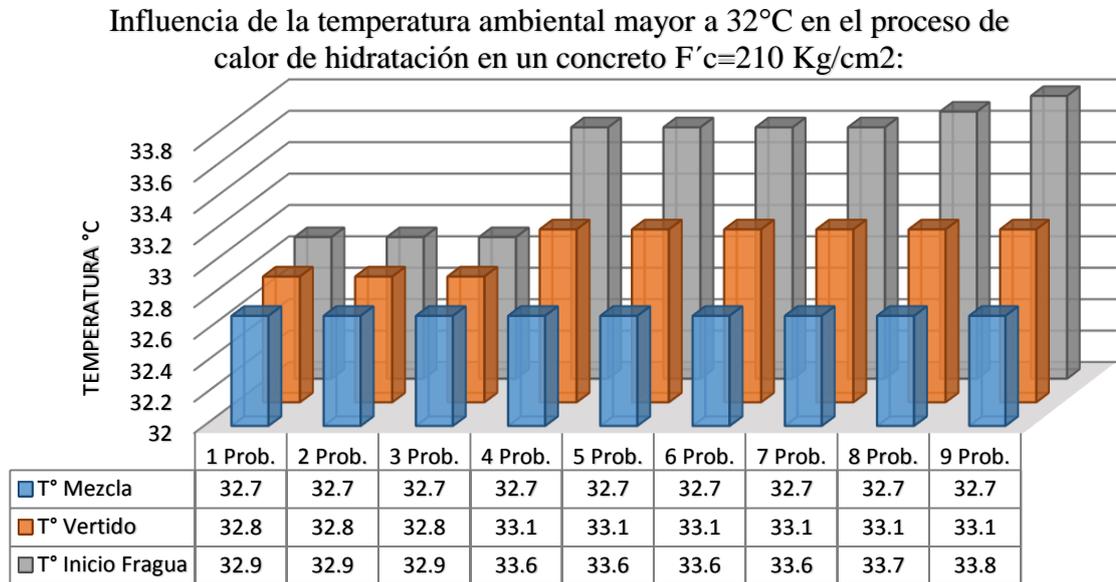


Figura 3. Influencia de la temperatura ambiental mayor a 32°C en el proceso de calor de hidratación.

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

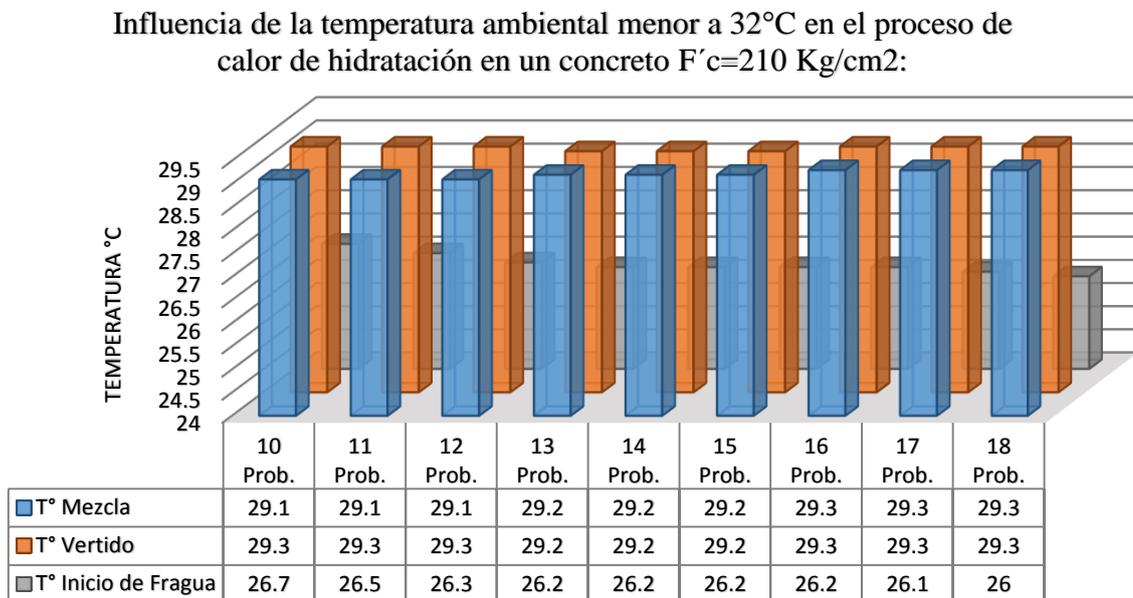


Figura 4. Influencia de la temperatura ambiental menor a 32°C en el proceso de calor de hidratación.

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

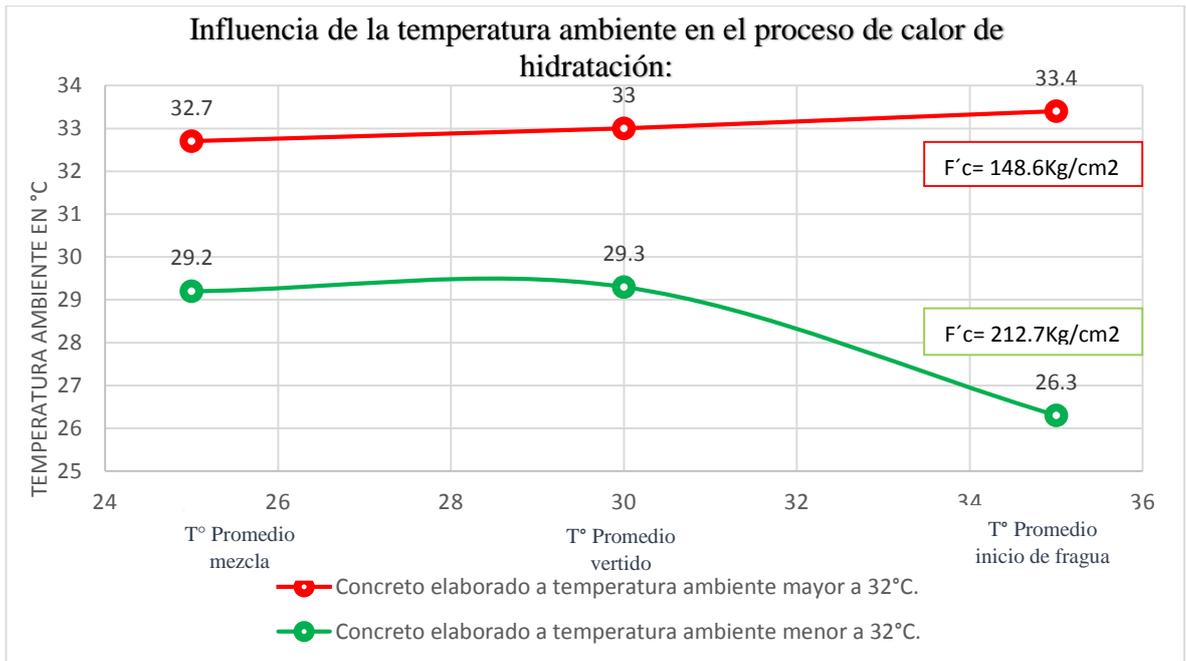


Figura 5. *Influencia de la temperatura ambiente en el proceso de calor de hidratación.*

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.

Interpretación

En la figura 3, se observa que las probetas de concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ elaborado a temperatura ambiente mayor a 32°C , obtenemos la temperatura promedio de mezcla de 32.7°C , temperatura promedio de vertido de 33°C y temperatura promedio de inicio de fragua de 33.4°C ; mientras que en la figura 4, las probetas de concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ elaborado a temperatura ambiente menor de 32°C , se obtuvo la temperatura promedio de mezcla de 29.2°C , temperatura promedio de vertido de 29.3°C y temperatura promedio de inicio de fragua de 26.3°C . Con todos estos resultados, en la figura 5 se observa que la temperatura ambiente mayor a 32°C respecto al calor de hidratación influye en forma negativa sobre la resistencia a la compresión obtenida a los 28 días; diferente a los resultados obtenidos en el concreto elaborado a temperatura ambiente menor a 32°C , en el cual no alteró el proceso de obtención de resistencia, inclusive superando lo mínimo requerido de acuerdo a la Norma ASTM C 39. Para el análisis de los datos actuales e investigaciones posteriores, se propone el uso del documento denominado “Formato Calor de Hidratación”, el cual se encuentra en el Anexo 08.

VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

Para la validación de la hipótesis se empleó la fórmula de regresión lineal para estimar las dos variables: variable independiente y variable dependiente.

$$Y=b_0+b_1*X$$

Dónde:

Y: Resistencia a compresión del concreto con $f'_c=210$ Kg/cm².

X: Temperatura ambiente.

b₀: Intercepto.

b₁: Pendiente.

De la fórmula se obtiene que (Y) es la variable dependiente la cual se interviene y manipula para lograr los objetivos planteados, (X) es la variable independiente en donde se centra la investigación, (b₀) es el intercepto que sirve para determinar los valores estimados según la relación de las dos variables en el sistema cuantitativo, (b₁) es la pendiente que intercepta la mayoría de puntos en el plano cartesiano para determinar los grados de correspondencia entre las dos variables.

A continuación, mostramos los resultados obtenidos mediante la utilización del programa IBM SPSS para la veracidad de comprobación de las hipótesis para el ensayo de resistencia a compresión.

Correlaciones

Tabla 6

Estadísticos descriptivos. Resistencia a compresión.

Estadísticos descriptivos			
	Media	Desviación estándar	N
Probetas de concreto con $f'_c=210$ kg/cm ² elaborado a temperatura mayor y menor a 32 °C	0.3105	0.02899	2
Ensayo Compresión	180.6500	45.32554	2

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Tabla 7*Correlación lineal (de Pearson). Resistencia a compresión.*

		Correlaciones		
			Probetas de concreto con fc'210 kg/cm2 elaborado a temperatura mayor y menor a 32 °C	Ensayo Compresión
Probetas de concreto fc'210 kg/cm2 elaborado a temperatura mayor y menor a 32 °C	de con	Correlación de Pearson	1	-1.000
		Sig. (bilateral)	.	.
		Suma de cuadrados y productos cruzados	.001	-1.314
		Covarianza	.001	-1.314
		N	2	2
		Correlación de Pearson	-1.000	1
		Sig. (bilateral)	.	.
Ensayo Compresión		Suma de cuadrados y productos cruzados	-1.314	2054.405
		Covarianza	-1.314	2054.405
		N	2	2

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

Regresión

Tabla 8

Regresión lineal (de Pearson). Resistencia a compresión.

Modelo	Coeficientes no estandarizados				
	B	Error típ.	Beta	t	Sig.
1 Probetas de concreto con $f_c \sim 210 \text{ kg/cm}^2$ elaborado a temperatura mayor y menor a $32 \text{ }^\circ\text{C}$	666.090	.000	.	.	.
	-1563.415	.000	-	.	.
			1.000		

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas

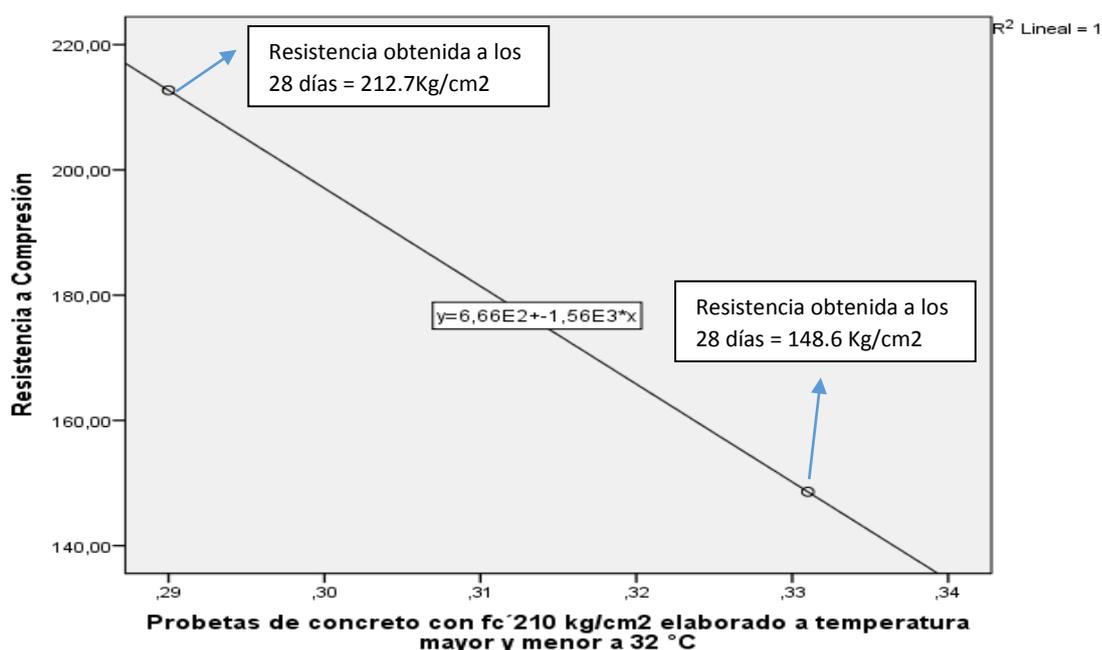


Figura 4. *Regresión lineal. Resistencia a compresión.*

Fuente: Elaboración propia de los Tesisistas.

Interpretación

De los resultados se analiza que, hay relación entre las variables independiente y dependiente, confirmando que la hipótesis planteada es válida, obteniendo un factor de correlación de Pearson igual a 1.

IV. DISCUSIÓN

Con respecto a identificar la temperatura ambiente promedio máxima anual de los últimos 5 años en la ciudad de Tarapoto por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), se observó que el año con mayor temperatura promedio fue el 2016. Aquel año, el promedio fue de 33.3 °C, además de acuerdo a los datos diarios se pudo identificar temperaturas de hasta 40°C, estas se presentan entre los horarios de 10:00 a.m. hasta las 3:00 p.m.; siendo estas horas claves para la toma de muestra del concreto expuesta a altas temperaturas ambiente. Considerando a DEL ROSAL, (2017), En su investigación titulada Durabilidad y Patología del Concreto, solo toma como conclusión que, el deterioro del concreto se puede ver adicionalmente afectado por el efecto de tres factores: la humedad, la temperatura, y la presión. El factor principal es la humedad en el concreto y no en la atmósfera circundante, aunque ésta última contribuye con los fenómenos de deterioro en la medida que se presentan ciclos de humedecimiento y secado en el concreto. En ese sentido, esta investigación es una revelación de los procesos erróneos que se presentan al momento de elaborar concreto, para el cual es importante saber la temperatura del ambiente en donde se producirá, para así determinar acciones ante el posible efecto negativo en las propiedades del mismo.

En cuanto a identificar la temperatura ambiente promedio mínima anual de los últimos 5 años en la ciudad de Tarapoto por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), se observó que el año con menor temperatura promedio fue el 2014, aquel año el promedio fue de 21.5°C, además de acuerdo a los datos diarios se pudo identificar temperaturas de hasta por debajo de 18°C, estas se presentan en su gran mayoría entre los horarios de las 6:00 p.m. hasta las 6:00 a.m.; siendo estas horas claves para la toma de muestra del concreto expuesto a bajas temperaturas ambiente. Según ESTEBAN, (2017). En su investigación titulada Efectos de la temperatura en el Concreto, indica que las condiciones de clima caluroso influyen adversamente la calidad del concreto, principalmente acelerando la tasa de pérdida de humedad y la velocidad de hidratación del cemento. La temperatura más favorable para lograrse una alta calidad del concreto fresco es normalmente más baja que aquella obtenida durante el clima cálido. Se desea una temperatura del concreto de 10°C a 15°C, para maximizar las propiedades de la

mezcla, pero tal temperatura no siempre es posible. Muchas especificaciones requieren sólo que el concreto tenga una temperatura igual o inferior de 29°C a 32°C. Las precauciones se deben planear con antelación para oponerse a los efectos de las altas temperaturas cuando el concreto se coloca a una temperatura entre 25°C y 35°C. Esto indica que, de acuerdo a los datos obtenidos en la ciudad de Tarapoto por el SENAMHI; las temperaturas bajas durante los horarios nocturnos son favorables para la obtención de concreto con la calidad necesaria de acuerdo a la normativa técnica peruana.

Para determinar la influencia de la temperatura ambiente en la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días en un concreto de $f'c=210$ kg/cm² elaborado a más de 32 °C para losas aligeradas en la ciudad de Tarapoto, se elaboraron testigos de concreto a una temperatura ambiente de 33.1°C en horario de las 10:00 a.m.; los cuáles en los primeros 7 días se llegó a un promedio de resistencia 85.1 Kg/cm², muy por debajo del mínimo especificado en las especificaciones técnicas ASTM C-39 que nos indica una resistencia mínima de 136.5 Kg/cm², en los siguientes 14 días tampoco se llegó a la resistencia mínima que es de 159.6 Kg/cm², siendo el promedio de resistencia 111.8 Kg/cm², para los 28 días tampoco se llegó al mínimo requerido, obteniendo una resistencia promedio de 148.6 Kg/cm². Según GONZALES, (2017), en su investigación titulada La prevención, arma contra la patología, nos menciona que, la llamada patología del concreto incluye una serie de manifestaciones que tienden a afectar la capacidad de servicio de una estructura por diferentes mecanismos, causas, formas y síntomas. La naturaleza del daño, entonces, responde a acciones mecánicas, químicas, electroquímicas, físicas y biológicas, aunque no deben olvidarse los factores que participan en la contracción térmica, la contracción plástica y la contracción por secado, así como el asentamiento plástico, el alabeo, la lixiviación y la eflorescencia, entre muchos otros elementos. De acuerdo a los manifiestos, se coincide que los concretos mezclados, vaciados y curados a temperatura ambiente mayores a 32°C, se ven afectadas, la resistencia a los 28 días y a edades posteriores, son inferiores a la resistencia de diseño, esto ha sido comprobado con los resultados de ambas investigaciones.

Para determinar la influencia de la temperatura ambiente en la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días en un concreto de $f'c=210$ kg/cm² elaborado a menos

de 32 °C para losas aligeradas en la ciudad de Tarapoto, se elaboraron testigos de concreto a una temperatura ambiente de 29.0°C en horario de las 08:00 a.m.; los cuáles los primeros 7 días se llegó a un promedio de resistencia 147.7 Kg/cm², que según lo especificado en la norma técnica ASTM C-39 nos indica que por lo mínimo deberíamos obtener una resistencia de 136.5 Kg/cm². En los siguientes 14 días se llegó a la resistencia de 165.7 Kg/cm², siendo lo mínimo requerido por la norma la resistencia de 159.6 Kg/cm², para los 28 días se obtuvo la resistencia promedio de 212.7 Kg/cm², siendo la resistencia mínima de acuerdo a norma la resistencia 210 Kg/cm². MORILLAS, (2018), en su investigación titulada Características mecánicas de un concreto premezclado en seco “concreto rápido” $f'c=210$ kg/cm y su costo comparativo, nos indica que, para conocer las características mecánicas del concreto se realizaron probetas cilindradas y prismáticas que fueron verificadas de acuerdo a las normas establecidas para luego evaluar por medio de ensayos de consistencia, temperatura, densidad, contenido de aire, resistencia a la compresión. Obteniendo valores superiores a 210 Kg/cm². En este caso, los resultados se vieron influenciados por la temperatura ambiente, que a su vez afecta la relación agua-cemento y resistencia final. En la tabla de resultados obtenidos por medio del formato de calor de hidratación, se observa que, según norma, el concreto elaborado a temperatura ambiente menor a 32°C si cumple con los requisitos mínimos. En efecto, se evidencia que ambos resultados superaron lo diseñado de acuerdo a la normativa correspondiente.

Para el análisis de la influencia de la temperatura ambiente en el calor de hidratación en un concreto fresco de $f'c=210$ Kg/cm² elaborado a temperatura ambiente mayor de 32°C y menor de 32°C, en la ciudad de Tarapoto. Las probetas de concreto $f'c=210$ Kg/cm² elaborado a temperatura ambiente mayor a 32°C, se obtuvo la temperatura promedio de mezcla de 32.7°C, temperatura promedio de vertido de 33°C y temperatura promedio de inicio de fragua de 33.4°C; mientras que las probetas de concreto $f'c=210$ Kg/cm² elaborado a temperatura ambiente menor de 32°C, se obtuvo la temperatura promedio de mezcla de 29.2°C, temperatura promedio de vertido de 29.3°C y temperatura promedio de inicio de fragua de 26.3°C. AGUINAGA, (2019), en su investigación titulada Mitigación de los efectos negativos en el concreto de $F'c=210$ Kg/cm², producidos por las altas temperaturas

en la ciudad de Tarapoto, nos habla de la comparación que hace de las probetas la temperatura ambiente con la temperatura laboratorio, el primero influye mucho ya que esto nos permite concluir que existe la necesidad de tener un adecuado control en el curado del concreto como parte fundamental. Que a la preparación del concreto ya se le debe agregar agua helada para contrarrestar las temperaturas excesivas que inciden en concreto y en lo principal no modificar la relación agua cemento. Acá, el investigador sugiere utilizar agua helada al momento de preparar concreto a temperaturas elevadas, pero además de ello, se debe tener en cuenta muchos aspectos en el proceso de elaboración cómo es la de la temperatura de los agregados en sitio y que los demás materiales se encuentren en perfectas condiciones. Con todos estos resultados se observa que, ambos investigadores coinciden en que la temperatura ambiente mayor a 32°C respecto al calor de hidratación influye negativamente en la resistencia a la compresión obtenida a los 28 días, muy diferente al concreto elaborado a temperatura ambiente menor a 32°C.

V. CONCLUSIONES

- 5.1 Se identificó la temperatura ambiente promedio máxima anual de los últimos 5 años en la ciudad de Tarapoto, mediante la obtención de información recopilada por parte del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI, tomando como referencia a 33.3 °C como la mayor temperatura ambiente.
- 5.2 Se identificó la temperatura ambiente promedio mínima anual de los últimos 5 años en la ciudad de Tarapoto, mediante la obtención de información recopilada por parte del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI, tomando como referencia a 21.5°C como la mínima temperatura ambiente.
- 5.3 Se determinó la influencia de la temperatura ambiente en la resistencia a la compresión a los 7 días, 14 y 28 días en un concreto de $f'c=210$ Kg/cm² elaborado a más de 32°C, que a su vez se vio reflejada en los resultados, que en los primeros 7 días se llegó a un promedio de resistencia 85.1 Kg/cm², muy por debajo del mínimo especificado en las especificaciones técnicas ASTM C-39 que nos indica una resistencia mínima de 136.5 Kg/cm², en los siguientes 14 días tampoco se llegó a la resistencia mínima que es de 159.6 Kg/cm², siendo el promedio de resistencia 111.8 Kg/cm², para los 28 días tampoco se llegó al mínimo requerido, obteniendo una resistencia promedio de 148.6 Kg/cm². Los concretos mezclados, vaciados y curados a temperatura ambiente mayores a 32°C, se ven afectadas, la resistencia a los 28 días y a edades posteriores, son inferiores a la resistencia de diseño, esto ha sido comprobado con los resultados de esta investigación.
- 5.4 Se determinó la influencia de la temperatura ambiente en la resistencia a la compresión a los 7 días, 14 y 28 días en un concreto de $f'c=210$ Kg/cm² elaborado a menos de 32°C, que a su vez se vio reflejada en los resultados, que en los primeros 7 días se llegó a un promedio de resistencia 147.7 Kg/cm², que según lo especificado en la norma técnica ASTM C-39 nos indica que por lo mínimo deberíamos obtener una resistencia de 136.5 Kg/cm². En los siguientes 14 días se llegó a la resistencia de 165.7 Kg/cm², siendo lo mínimo requerido por la norma la resistencia de 159.6 Kg/cm², para los 28 días se obtuvo la resistencia promedio de 212.7 Kg/cm², siendo la resistencia mínima de acuerdo a norma la resistencia

210 Kg/cm². Los concretos mezclados, vaciados y curados a temperatura ambiente menores a 32°C, se determina que presenta mejores resultados a comparación del concreto elaborado a temperaturas mayores de 32°C, siendo una diferencia en porcentaje de 43.14%.

5.5 Se analizó la influencia de la temperatura ambiente en el calor de hidratación en un concreto $f'c=210$ Kg/cm² elaborado a mayor de 32°C y menor de 32°C. Las probetas de concreto $f'c=210$ Kg/cm² elaborado a temperatura ambiente mayor a 32°C, obtuvieron la temperatura promedio de mezcla de 32.7°C, temperatura promedio de vertido de 33°C y temperatura promedio de inicio de fragua de 33.4°C; mientras que las probetas de concreto $f'c=210$ Kg/cm² elaborado a temperatura ambiente menor de 32°C, obtuvieron la temperatura promedio de mezcla de 29.2°C, temperatura promedio de vertido de 29.3°C y temperatura promedio de inicio de fragua de 26.3°C. Con todos estos resultados, se observa que la temperatura ambiente mayor a 32°C respecto al calor de hidratación influye negativamente en la resistencia a la compresión obtenida a los 28 días, muy diferente al concreto elaborado a temperatura ambiente menor a 32°C.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1 A los investigadores tomar en cuenta las temperaturas máximas horarias, diarias y anuales de los últimos años para obtener mejores resultados respecto a la variable independiente. Además, se recomienda el uso de instrumentos para la medición de forma precisa, como son los sistemas Arduino.
- 6.2 A los investigadores tomar en cuenta las temperaturas mínimas horarias, diarias y anuales de los últimos años para obtener mejores resultados con respecto a la variable independiente.
- 6.3 Para la determinación de la influencia de la temperatura ambiente es importante recalcar la verificación y el control de las temperaturas tanto ambiental como el lugar de elaboración del concreto, además, se recomienda evitar realizar los procesos de elaboración y colocación entre los horarios comprendidos de 9:00 a.m. hasta las 16:00 p.m. Se deberá cumplir con las especificaciones técnicas y el buen proceso de elaboración, controlando el mezclado, transporte, colocado, desmoldado y curado, el cual permitirá obtener buenos resultados. En caso contrario a lo indicado con anterioridad y se elabore concreto a altas temperaturas y sea necesario el transporte a grandes distancias se recomienda el uso de los aditivos comerciales en el Perú, SIKA PLASTIMENT TM-15 y CHEMA RETARDANTE, estos a su vez permitirán el vaciado en tiempos calurosos, en grandes volúmenes, mayores distancias, mejor trabajabilidad, disminuir la temperatura de hidratación; evitar la formación de juntas frías en volúmenes grandes de vaciado de concreto.
- 6.4 Para la elaboración de concreto de $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$, se recomienda realizar los procesos de producción y colocación entre los horarios comprendidos desde las 16:00 p.m. hasta las 6:00 a.m. Además, se deberá cumplir con las especificaciones técnicas y con un buen proceso de elaboración, controlando un buen mezclado, transporte, colocado, desmoldado y curado, el cual permitirá obtener buenos resultados.
- 6.5 Para el uso del formato de calor de hidratación propuesto por los tesisistas, es necesario registrar todos los datos requeridos para la interpretación de los resultados, pues si algún dato es erróneo, alterará la debida función del mismo.

6.6 Se recomienda a los investigadores realizar todas las pruebas de acuerdo a la Norma Técnica Peruana, en el caso extremo se realicen investigaciones nuevas, tomar ejemplos de investigaciones que se realizaron en el extranjero; para así poder comparar resultados verídicos.

6.7 Para las futuras investigaciones respecto a temas relacionadas con influencia de la temperatura ambiente en el concreto, se recomienda indagar y experimentar pruebas para poder obtener nuevas alternativas de aditivos naturales o artificiales; los cuáles aporten nuevos conocimientos en el campo de la ingeniería con visión a futuro.

REFERENCIAS

AGUINAGA, Gonzalo. *Mitigación de los efectos negativos en el concreto de $F'c=210$ Kg/cm², producidos por las altas temperaturas en la ciudad de Tarapoto.* (Tesis pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Perú.2019.

Disponible en:

<http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3343/CIVIL%20-%20Giancarlo%20Gonzalo%20Aguinaga%20S%C3%A1nchez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ASTM C-31/C31m-06-(Práctica estándar para elaborar y curar muestras de ensayo de concreto en obra).

Disponible en:

<https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C31C31M-06-SP.htm>

ASTM C-33-03 (Especímenes estándar para agregados para concretos).

Disponible en:

https://www.academia.edu/12181159/ASTM_C33_Traslate

ASTM C 670 (Práctica estándar para preparar informes de precisión y sesgo para métodos de ensayo para materiales de construcción).

Disponible en:

https://conred.gob.gt/site/normas/NRD3/2_concreto/norma_ntg_41080_astm_c670.pdf

ASTM C-39/C39M (Método estándar de ensayo resistencia a compresión de especímenes cilíndricos de concreto).

Disponible en:

<https://www.astm.org/DATABASE.CART/HISTORICAL/C39C39M-17-SP.htm>

ACI 211 – Diseño de Mezclas.

Disponible en:

https://www.academia.edu/40296179/Dise%C3%B1o_de_mezclas_de_Concreto_ACI_COMIT%C3%89_211

BEDOYA, Henao. *Evaluación de patologías en el concreto usando microscopía óptica*. Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Colombia, 2016.

Disponible en:

http://revistas.sena.edu.co/index.php/inf_tec/article/view/491

BERNAL, Jorge. Estudio de las bases de hormigón armado, diseño, calculo y dimensionado. Buenos Aires: Nobuko, 2015. 356 pp.

ISBN: 987584022

Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=JghXlZjahMC&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

CORNELLA Picó. Las Pérdidas de Resistencia del Hormigón durante el Verano. (Tesis Pregrado) Universitat Politècnica de Catalunya, España, 2017.

Disponible en:

https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2018/hdl_10803_565885/jmsr1de1.pdf

CHÁVEZ, Miguel y PINCHI, Eduardo. Producción Industrial De Agregados Y Concreto En La Ciudad De Tarapoto, 2015. Universidad Nacional de Ingeniería, Perú, 2018.

Disponible en:

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_b9a730f731a9394827d578dd36db1bd9

DEL ROSAL, Juan. *Durabilidad y patología del concreto*. (Revista Científica). Construcción y Tecnología en Concreto. México 2017.14-15 (06).

Disponible en:

ESTEBAN, Aldair. *Efectos de la temperatura en el concreto*. (Artículo de investigación). SCRIB. 2017.

Disponible en:

HERNÁNDEZ Jhon. Implementación de mejora de las operaciones en el área de producción de concreto premezclado, para optimizar los costos de producción en la Empresa Distribuidora Norte Pacasmayo S.R.L. Universidad Privada del Norte de Trujillo, Perú, 2017.

Disponible en:

<http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11217>

HERNÁNDEZ, Sampieri. Metodología de la investigación. Universidad de Celaya, 2010. 736 pp.

ISBN: 9786071508319

Disponible en:

https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%2

0la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf

LOZANO, Luis Antonio. *Influencia del uso de agua del río Cumbaza en la resistencia del concreto en las localidades de San Antonio, Morales y Juan Guerra*. (Tesis Pregrado). Universidad César Vallejo, Perú, 2017.

Disponible en:

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/30596?show=full>

MANUAL de preparación, colocación y cuidados del concreto.

Disponible en:

<https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?id=73>

MENDEZ, Lucy. Control de calidad en el concreto premezclado para contribuir en una óptima edificación. Universidad peruana de integración global, 2017.

Disponible en:

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPIG_73447039050a06a57bc829d0b2bde735

MORILLAS, Marcos. Características mecánicas de un concreto premezclado en seco “concreto rápido” $f'c=210$ kg/cm y su costo comparativo. Universidad Privada Antenor Orrego, UPAO, 2018.

Disponible en:

<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/4177>

NORMA Técnica Peruana.

Disponible en:

<https://www.inacal.gob.pe/principal/categoria/ntp>

NTP 400.010: 2001 AGREGADOS. Extracción y preparación de las muestras.

Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/371077178/NTP-400-010-2001-Agregados-Extraccion-y-preparacion-de-las-muestras-pdf>

NTP 400.011: 2008 AGREGADOS. Definición y clasificación de agregados para uso en morteros y hormigones (concretos).

Disponible en:

<https://www.coursehero.com/file/42005789/documentpdf/>

NTP 339.047: 2006 HORMIGÓN (CONCRETO). Definiciones y terminología relativas al hormigón y agregados.

Disponible en:

https://issuu.com/trialh/docs/cat__logo_de_normas_de_t__cnicas_pe

NTP 334.009: 1997 CEMENTOS. Cemento Portland. Requisitos.

Disponible en:

<https://es.slideshare.net/zonescx/ntp-334009-cementos-portland-requisitos>

NTP 339.033: 2009 HORMIGÓN (CONCRETO). Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo.

Disponible en:

<https://www.yumpu.com/es/document/view/58231644/ntp-339033>

NORMA Técnica peruana de ensayo de materiales (Perú) NTP 339.034. 2018: Ensayo de Materiales. Lima.: 2017. 1pp.

Disponible en:

<https://es.slideshare.net/ERICKSA2/ntp-339034-2008>

NIÑO, Víctor. Metodología de la investigación. Ediciones de la U, 2011. 61 pp. ISBN. 978-958-8675-94-7.

Disponible en:

<http://roa.ult.edu.cu/bitstream/123456789/3243/1/METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION%20DISENO%20Y%20EJECUCION.pdf>

OTTAZZI, Gianfranco. Diseño de concreto armado. 2° ed. Lima: Capítulo Peruano ACI 2011. 2013. 34 pp.

Disponible en:

<https://www.pucp.edu.pe/profesor/gianfranco-ottazzi>

ORTIZ, Juan. Influencia de las altas temperaturas en el comportamiento del hormigón: simulación de las condiciones de verano. Revista Científica del VIII Congreso Latinoamericano de Patología de la Construcción y IX Congreso de Control de Calidad en la Construcción (CONPAT 2017). Vol. 12, N°01, pp. 45-96. México, 2017.

Disponible en:

<http://repositoriocientifico.edu.mx/handle/upaorep/4177>

ONCOY, Jenny. Comportamiento de la Resistencia del concreto $f'c=210$ kg/cm² expuesto a cambios bruscos de temperaturas, debido a la extinción de un incendio. (Tesis Pregrado). Universidad César Vallejo, Perú, 2018.

Disponible en:

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27365?locale-attribute=en>

ORTIZ, Juan. *Performance improving application for ready mix concrete in hot weather environments*. American Society of Civil Engineers, Baton Rouge, Louisiana, Estados Unidos, 2017.

Disponible en:

https://www.academia.edu/3486113/Influencia_de_la_temperatura_ambiental_en_las_propiedades_del_concreto_hidr%C3%A1ulico

PÉREZ, Dilmer. (2019). En su tesis denominada: *Diseño de mezcla de concreto para uso masivo*. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Perú. 2017

Disponible en:

<http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3245/CIVIL%20>

QUÍÑONES, Jack. Estudio comparativo del concreto $f'c=210$ kg/cm² elaborado con cemento tipo I-V en la ciudad de Chiclayo. (Tesis Pregrado). Universidad César Vallejo, Perú, 2018.

Disponible en:

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/30596?show=full>

RODRIGUEZ, Ernesto. *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. La creatividad, el rigor del estudio y la integridad son factores que transforman al estudiante en una profesión de éxito. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2005. 395 pp.

ISBN: 9685748667.

Disponible en:

https://www.academia.edu/37714580/Metodolog%C3%ADa_de_la_investigaci%C3%B3n_Ernesto_A._Rodr%C3%ADguez_Moguel_LIBROSVIRTUAL

REGLAMENTO Nacional de Edificaciones Norma E060 Concreto Armado.

Disponible en:

<https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=190>

SALDAÑA, Eduardo. *Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado en vigas, columnas y muro de albañilería del Mercado Buenos Aires, Distrito de Nuevo Chimbote-2016*. (Tesis Pregrado). Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, Perú, 2017.

Disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/323>

SANABRIA, Brian. *Diferencias cuantitativas entre sistemas constructivos in situ y prefabricados para losas de entrepiso como soporte para la toma de decisiones*. Editorial: Corporación Universitaria Minuto de Dios, 2018. 72 pp.

Disponible en:

<https://www.google.com/search?q=SANABRIA%2C+Brian.+Diferencias+cuantitativas+entre+sistemas+constructivos+in+situ>

SALKIND, Neil. *Métodos de investigación*. México: Prentice hall, 1999. 400 pp. ISBN: 9701702344

Disponible en:

<https://sbecdb035178db168.jimcontent.com/download/version/0/module/10120081460/name/M%C3%A9todos-de-investigacion.pdf>

TORRES, Geancarlos. *Estudio de la variación de la resistencia en compresión en concretos $f'c=210$ kg/cm² para columnas a efectos del curado*. (Tesis Pregrado). Universidad César Vallejo, Perú, 2018.

Disponible en:

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/30596?show=full>

VALENZUELA, Luis. *Estudio de la variación de la resistencia del concreto en obra aplicando diferentes métodos de curado*. (Tesis Pregrado). Universidad César Vallejo, Perú, 2018.

Disponible en:

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/30596?show=full>

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA AMBIENTE EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO F´C=210 KG/CM2 PARA LOSAS ALIGERADAS, TARAPOTO - 2019”

Problema	Hipótesis	Objetivos	Variables
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Influye la temperatura ambiente en la resistencia a la compresión en un concreto de f´c=210 kg/cm2 para losas aligeradas, Tarapoto – 2019?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál será la temperatura ambiente promedio máxima anual de los últimos 5 años según datos brindados por el SENAMHI, Tarapoto ? - ¿Cuál será la temperatura ambiente promedio mínima anual de los últimos 5 años según datos brindados por el SENAMHI, Tarapoto ? -¿Cuáles serán los resultados que se obtendrán a los 7, 14, 28 días en la resistencia a la compresión en un concreto de f´c=210 kg/cm2 elaborado a temperatura ambiente mayor de 32 °C para losas aligeradas, Tarapoto – 2019? -¿Cuáles serán los resultados que se obtendrán a los 7, 14, 28 días en la resistencia a la compresión en un concreto de f´c=210 kg/cm2 elaborado a temperatura ambiente menor de 32°C para losas aligeradas, Tarapoto – 2019? - ¿Cuál es el efecto que produce la temperatura ambiente en el calor de hidratación en un concreto fresco de f´c=210 kg/cm2 elaborado a temperatura ambiente mayor de 32°C y menor de 32°C, Tarapoto – 2019? 	<p>HIPÓTESIS GENERAL La temperatura ambiente influirá en la resistencia a la compresión en un concreto de f´c=210 kg/cm2 para losas aligeradas, Tarapoto – 2019.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se identificará la temperatura ambiente promedio máxima anual en los últimos 5 años de acuerdo a los datos brindados por el SENAMHI, Tarapoto. - Se identificará la temperatura ambiente promedio mínima anual en los últimos 5 años de acuerdo a los datos brindados por el SENAMHI, Tarapoto. - Se determinará que la resistencia obtenida a los 7, 14 y 28 días será favorable en un concreto de f´c=210 kg/cm2 elaborado a temperatura ambiente mayor de 32°C para losas aligeradas, Tarapoto – 2019. - Se determinará que la resistencia obtenida a los 7, 14 y 28 días será favorable en un concreto de f´c=210 kg/cm2 elaborado a temperatura ambiente menor de 32°C para losas aligeradas, Tarapoto – 2019. - La temperatura ambiente tendrá influencia en el calor de hidratación en un concreto fresco de f´c=210 kg/cm2 elaborado a temperatura ambiente mayor de 32°C y menor de 32°C para losas aligeradas, Tarapoto – 2019. 	<p>OBJETIVO GENERAL Determinar la influencia de la temperatura ambiente en la resistencia a la compresión en un concreto de f´c=210 kg/cm2 para losas aligeradas, Tarapoto – 2019.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar la temperatura ambiente promedio máxima anual de los últimos 5 años de acuerdo a los datos brindados por el SENAMHI, Tarapoto - Identificar la temperatura ambiente promedio mínima anual de los últimos 5 años de acuerdo a los datos brindados por el SENAMHI, Tarapoto. - Determinar la influencia de la temperatura ambiente en la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días en un concreto de f´c=210 kg/cm2 elaborado a más de 32°C para losas aligeradas, Tarapoto – 2019. - Determinar la influencia de la temperatura ambiente en la resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días en un concreto de f´c=210 kg/cm2 elaborado a menos de 32°C para losas aligeradas, Tarapoto – 2019. - Analizar la influencia de la temperatura ambiente en el calor de hidratación en un concreto fresco f´c=210 kg/cm2 elaborado a temperatura ambiente mayor de 32°C y menor de 32°C, Tarapoto – 2019. 	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE Influencia de la temperatura ambiente.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE Resistencia a la compresión del concreto con f´c=210 Kg/cm2.</p>

Diseño de investigación	Población y muestra	Técnicas	Instrumentos
<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicada.</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: EXPERIMENTAL.</p> <p>EXPERIMENTAL</p> <p>Además, el diseño permitirá saber con determinación la causa y efecto de nuestra investigación, manipulando las variables independientes y ver los efectos en la variable dependiente.</p> <p style="text-align: center;">M → D → Y</p> <p>M= Muestra.</p> <p>D= Temperatura ambiente.</p> <p>Y= Resistencia a compresión del concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$.</p>	<p>POBLACIÓN Está formada por edificaciones en el distrito de Tarapoto, en la cual conforman las estructuras de losas aligeradas con una resistencia $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ expuestas a temperaturas ambiente.</p> <p>MUESTRA Está conformada por 18 probetas de concreto de 12 x 6 pulgadas, las mismas están basadas en las contemplaciones de la norma ASTM C31. Las probetas serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 9 Probetas de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ elaboradas a temperatura ambiente mayor de 32°C. -9 Probetas de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ elaboradas a temperatura ambiente menor de 32°C. 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura ambiente promedio máxima anual de los últimos 5 años. - Temperatura ambiente promedio mínima anual de los últimos 5 años. - Resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días en un concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ elaborado a más de 32°C. - Resistencia a la compresión a los 7, 14 y 28 días en un concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ elaborado a menos de 32°C. - Calor de hidratación en un concreto $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$. - Trabajo de gabinete. 	<ul style="list-style-type: none"> -Información meteorológica del SENAMHI. -Información meteorológica del SENAMHI. -Ficha técnica de ensayos de resistencia a la compresión en laboratorio. -Ficha técnica de ensayos de resistencia a la compresión en laboratorio. -Formato calor de hidratación. - Materiales y equipos de oficina

**ANEXO 2. TEMPERATURAS AMBIENTE MÁXIMAS ANUALES DE LOS 5
ÚLTIMOS AÑOS**

Tabla 2

Temperatura ambiente promedio máxima de la zona (Tarapoto).

<i>Año</i>	<i>Temperatura promedio máxima anual</i>
<i>2014</i>	32.0 °C
<i>2015</i>	32.4 °C
<i>2016</i>	33.3 °C
<i>2017</i>	32.2 °C
<i>2018</i>	31.6 °C

Fuente: Tabla elaborada por los tesisistas, con la información brindada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).



PERU

Ministerio
del Ambiente

Servicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

Directorio
Zonas 9

INFORMACION METEOROLOGICA

ESTACION CO "TARAPOTO"

Latitud : 06° 28'
Longitud : 76° 22'
Altura : 356 m.s.n.m.

Departamento: San Martín
Provincia : San Martín
Distrito : Tarapoto

TEMPERATURA MAXIMA DIARIA (°C) AÑO - 2014

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	33.0	31.3	31.0	27.8	33.4	31.5	31.0	34.0	36.0	34.6	27.0	35.8
2	32.4	32.2	33.6	29.2	34.7	32.4	32.7	34.7	36.8	35.2	33.2	35.2
3	32.5	33.5	29.5	26.8	31.0	33.4	32.5	33.8	36.4	29.7	34.5	36.5
4	27.7	33.2	29.8	32.7	32.0	34.7	33.6	33.5	35.7	30.2	35.5	29.7
5	32.7	25.0	27.2	27.4	34.4	34.3	34.0	29.4	29.8	32.4	36.8	28.0
6	32.0	32.2	30.7	30.7	34.8	33.2	33.2	30.5	32.2	29.4	29.6	35.5
7	33.8	31.8	34.2	30.2	32.0	34.5	30.5	34.6	35.4	28.6	29.8	36.4
8	30.5	30.6	27.5	33.2	28.6	34.8	30.7	29.2	36.8	32.5	35.2	34.0
9	31.3	31.0	26.2	32.5	30.8	35.0	28.4	29.4	29.6	32.7	35.0	34.7
10	32.8	31.7	32.0	29.5	30.7	29.8	31.8	29.5	35.2	33.7	27.2	30.6
11	31.5	27.8	34.8	34.5	31.2	31.3	30.7	32.2	36.0	29.2	32.8	30.8
12	31.8	31.0	27.8	34.6	30.0	33.0	33.2	31.8	30.4	32.4	29.2	30.0
13	31.5	33.2	25.6	34.5	31.2	27.8	32.8	27.5	31.4	30.8	31.2	33.0
14	29.8	32.4	31.0	27.7	29.8	30.7	30.2	32.2	31.8	30.0	28.2	33.2
15	32.8	27.7	34.4	30.2	32.2	28.0	33.0	32.0	27.2	31.0	27.0	24.4
16	33.6	30.7	28.0	31.7	30.0	25.5	33.8	32.7	32.4	26.8	31.4	31.2
17	30.7	34.3	29.2	33.8	31.8	30.7	33.3	34.3	33.4	33.5	32.2	31.7
18	33.3	35.2	27.8	28.2	29.2	31.0	33.6	33.7	33.8	35.4	36.2	33.8
19	32.6	30.8	30.7	32.7	30.6	29.8	24.3	30.6	34.8	35.2	35.6	35.4
20	32.8	29.8	32.2	31.8	32.6	30.7	28.2	33.8	34.5	33.8	35.0	35.2
21	34.4	32.6	31.2	34.4	32.8	31.8	31.7	34.5	30.4	32.0	35.2	35.4
22	34.8	32.8	30.5	27.7	33.7	32.7	33.7	34.8	26.8	31.2	36.0	36.0
23	30.5	28.4	28.5	32.5	32.0	33.3	33.8	34.6	33.2	30.2	33.5	28.2
24	34.2	29.2	32.5	28.6	33.2	31.7	30.5	35.5	35.5	35.2	34.8	33.0
25	34.8	34.0	31.6	28.4	32.4	30.8	30.3	35.8	36.2	29.8	36.8	35.2
26	33.2	32.5	33.4	28.8	33.0	31.2	33.0	34.8	37.0	31.8	34.5	31.0
27	30.4	33.8	27.4	33.2	32.4	32.8	31.0	30.7	32.0	34.8	35.7	31.8
28	33.2	33.6	33.0	34.2	31.0	33.8	31.8	32.2	29.2	34.4	33.4	30.7
29	33.8		33.6	27.3	32.8	27.7	32.7	30.7	33.5	33.5	32.6	30.6
30	33.6		33.2	32.4	30.3	29.8	33.7	31.5	36.8	35.0	35.2	33.5
31	29.6		35.0		33.0		33.6	32.5		32.6		33.0
MEDIA	32.3	31.5	30.7	30.9	31.9	31.6	31.8	32.5	33.3	32.2	33.0	32.7

NOTA: LA PRESENTE INFORMACION METEOROLÓGICA SOLO SERA EMPLEADA PARA EL PROPOSITO DE LA SOLICITUD, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.



PERU

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHIDirección
Zonal 9

INFORMACION METEOROLOGICA

ESTACION CO "TARAPOTO"

Latitud : 06° 28'
 Longitud : 76° 22'
 Altura : 356 m.s.n.m.

Departamento: San Martín
 Provincia : San Martín
 Distrito : Tarapoto

TEMPERATURA MAXIMA DIARIA (° C) AÑO - 2015

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	33.6	28.7	33.6	27.5	29.8	33.2	27.2	31.2	28.8	36.4	34.2	24.0
2	30.2	29.0	31.2	29.4	33.2	27.7	32.8	32.2	32.7	35.8	36.2	31.2
3	31.8	31.0	33.3	31.5	33.5	29.8	34.0	33.8	34.4	28.8	35.6	35.8
4	30.0	33.2	33.4	35.2	31.8	26.2	31.8	32.4	32.8	27.8	33.0	36.8
5	26.8	35.2	30.7	30.2	30.5	31.7	30.2	34.2	32.6	36.2	35.8	37.0
6	30.2	35.0	27.0	30.5	33.2	31.2	30.6	34.8	33.6	36.4	34.8	36.4
7	32.8	34.2	31.0	27.5	32.0	30.0	31.8	35.8	35.2	37.8	31.8	36.0
8	32.2	29.7	30.7	32.0	31.8	31.0	33.2	35.4	36.8	35.8	29.2	32.4
9	32.7	31.6	31.7	32.8	30.7	32.5	32.2	35.8	36.6	37.4	30.6	30.2
10	31.0	32.7	30.6	28.2	31.2	30.8	32.8	35.6	38.2	37.5	31.6	34.4
11	30.7	33.8	30.0	28.7	29.0	30.6	29.2	30.2	37.8	37.2	34.5	34.2
12	34.3	31.0	31.3	28.5	27.6	29.6	30.0	29.2	37.4	33.6	31.8	35.8
13	31.6	29.4	31.7	32.0	26.7	32.4	33.4	32.0	37.0	34.4	33.8	36.2
14	33.3	28.7	34.2	32.6	29.4	33.2	33.8	32.6	37.2	36.2	34.0	35.4
15	36.4	32.0	34.4	32.2	30.7	34.0	28.2	30.2	37.0	30.6	31.2	33.8
16	34.3	33.5	33.3	34.2	26.0	30.8	31.6	31.2	37.2	28.8	33.8	35.0
17	34.2	35.2	33.5	28.8	24.2	27.4	32.2	32.6	37.4	30.6	34.8	32.8
18	34.6	33.5	31.8	31.8	30.5	32.4	31.0	35.0	33.8	30.8	34.6	35.4
19	32.8	33.8	25.0	33.2	32.6	31.8	32.2	34.6	32.4	29.6	36.2	32.8
20	33.2	29.2	30.6	34.2	32.2	29.4	33.4	34.2	34.8	34.6	36.4	27.8
21	30.8	25.2	31.4	27.7	30.0	31.4	33.8	34.0	36.8	36.4	38.0	33.8
22	29.0	30.5	32.4	30.5	31.5	31.8	28.4	34.4	35.8	35.6	35.2	32.2
23	25.7	33.8	32.3	31.2	31.7	31.6	31.2	35.4	33.2	36.8	34.4	28.8
24	32.6	33.5	29.3	31.4	31.5	27.5	30.2	35.8	32.8	36.6	34.6	31.2
25	35.0	30.6	33.2	27.5	33.4	27.0	28.8	35.6	36.8	33.2	37.4	31.8
26	33.8	32.6	32.8	28.2	30.2	29.4	30.8	36.2	34.4	32.2	37.2	33.8
27	33.0	31.8	32.5	30.6	31.2	30.4	31.0	36.4	30.8	32.0	37.8	28.8
28	33.4	32.8	28.6	30.8	30.0	32.2	32.6	26.8	32.4	35.4	36.8	28.2
29	33.0		26.2	27.5	29.8	32.0	30.6	28.2	37.8	37.4	36.6	31.4
30	32.8		34.2	30.6	31.7	33.4	32.4	31.6	36.6	37.5	32.2	34.2
31	29.2		33.5		30.6		30.2	31.2		37.2		33.2
MEDIA	32.1	31.8	31.5	30.6	30.6	30.7	31.3	33.2	35.0	34.4	34.5	32.9

NOTA: LA PRESENTE INFORMACION METEOROLÓGICA SOLO SERA EMPLEADA PARA EL PROPÓSITO DE LA SOLICITUD, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.



PERU

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHIDirección
Zonal 9

INFORMACION METEOROLOGICA

ESTACION CO "TARAPOTO"

Latitud : 06° 28'
 Longitud : 76° 22'
 Altura : 356 m.s.n.m.

Departamento: San Martín
 Provincia : San Martín
 Distrito : Tarapoto

TEMPERATURA MAXIMA DIARIA (°C) AÑO - 2016

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	33.0	28.4	34.8	27.8	31.6	32.8	32.4	32.6	30.6	37.8	37.4	33.2
2	34.2	24.8	36.4	32.2	31.4	30.2	31.8	31.0	34.0	29.8	36.8	34.0
3	35.6	33.2	32.4	30.8	34.8	33.8	32.2	33.4	37.0	30.6	31.0	36.2
4	34.8	33.5	34.8	33.0	35.0	33.6	33.8	33.2	35.6	32.6	25.6	35.0
5	32.2	34.0	35.6	29.6	32.4	33.8	33.4	35.2	29.8	35.8	31.4	35.8
6	35.5	31.8	33.6	33.6	35.2	34.2	29.8	36.4	33.2	37.0	35.6	34.6
7	36.8	32.4	27.6	35.0	36.0	34.4	30.8	32.8	36.2	36.6	34.8	32.4
8	37.5	31.6	34.8	31.6	34.8	32.2	28.2	35.4	36.8	32.4	32.8	31.6
9	38.0	30.8	37.0	32.2	29.4	30.8	30.8	36.5	36.0	33.8	38.0	35.6
10	37.2	30.6	36.0	33.6	35.4	32.4	32.4	30.4	36.2	27.2	36.8	31.2
11	35.0	27.0	28.4	34.8	35.6	28.0	33.2	25.6	36.8	29.0	33.8	33.4
12	35.6	30.8	28.8	30.4	28.6	29.0	34.0	32.6	38.4	31.8	36.6	32.2
13	36.6	33.6	30.4	34.6	31.8	28.4	33.6	35.4	38.0	33.6	36.0	34.8
14	36.8	34.8	30.6	32.8	26.8	31.0	31.0	36.8	37.5	34.2	36.6	37.2
15	37.4	32.0	30.2	32.6	29.8	31.6	34.2	37.0	35.8	36.2	35.6	26.6
16	38.2	31.6	32.8	27.6	31.4	32.6	34.4	36.2	32.2	36.6	37.8	33.2
17	37.4	32.0	29.6	32.0	33.8	33.4	31.4	35.6	35.2	35.8	37.6	34.0
18	35.0	35.6	31.6	33.4	33.2	30.6	27.8	35.0	32.4	36.2	33.8	34.8
19	36.4	33.6	35.4	32.2	30.4	30.8	31.6	36.6	31.2	36.6	33.6	34.6
20	32.2	35.4	27.6	32.4	32.8	30.0	32.4	36.4	26.8	35.6	35.4	33.4
21	36.4	32.6	33.4	34.0	31.4	32.4	33.8	31.6	33.8	33.4	34.2	36.8
22	37.2	31.4	32.8	31.0	30.2	32.2	34.2	28.4	33.4	35.8	37.6	29.2
23	39.5	31.8	33.0	35.0	28.6	32.6	33.8	33.4	33.0	35.4	38.2	32.6
24	39.8	29.6	36.2	35.6	25.2	33.8	34.4	34.8	31.6	37.8	38.5	35.4
25	39.0	34.6	35.8	35.2	30.6	32.6	34.6	35.8	28.2	32.4	31.8	36.2
26	38.2	35.4	28.8	34.2	31.4	30.2	32.0	35.6	34.0	37.8	33.8	34.4
27	29.4	35.6	29.0	35.8	33.2	26.2	31.8	36.6	36.2	32.8	35.2	36.2
28	35.4	26.2	34.4	28.6	33.0	27.8	29.6	37.0	32.0	31.8	36.8	32.0
29	34.2	30.0	29.6	31.4	31.2	31.4	30.0	37.2	35.4	33.4	33.8	31.2
30	36.2		27.2	28.8	31.4	32.6	30.4	35.0	37.4	36.4	31.0	35.0
31	36.4		33.0		32.0		31.6	33.4		38.0		34.2
MEDIA	36.0	31.9	32.3	32.4	31.9	31.5	32.1	34.3	34.2	34.3	34.9	33.8

NOTA: LA PRESENTE INFORMACION METEOROLÓGICA SOLO SERA EMPLEADA PARA EL PROPÓSITO DE LA SOLICITUD, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.



PERU

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHIClima
2017

INFORMACION METEOROLOGICA

ESTACION CO "TARAPOTO"

Latitud : 06° 28'
 Longitud : 76° 22'
 Altura : 356 m.s.n.m.

Departamento: San Martín
 Provincia : San Martín
 Distrito : Tarapoto

TEMPERATURA MAXIMA DIARIA (°C) AÑO - 2017

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	28.4	34.6	35.5	31.6	32.6	32.0	27.0	34.2	33.4	35.8	33.4	34.6
2	34.2	31.8	35.4	32.4	32.2	30.4	27.8	35.2	34.2	36.4	34.4	34.0
3	34.8	34.8	28.6	33.8	29.4	26.0	29.2	34.8	32.5	37.8	35.2	33.8
4	34.2	32.4	27.8	34.6	30.6	30.6	29.4	31.2	34.4	30.6	29.0	34.0
5	29.0	32.2	32.8	34.2	32.6	30.8	28.2	33.4	31.6	35.6	31.4	29.6
6	25.6	34.0	33.8	30.0	28.2	31.0	27.4	34.8	31.2	36.4	34.4	28.8
7	32.8	32.8	34.6	33.0	32.4	30.4	27.6	32.2	33.4	31.8	34.0	32.2
8	34.4	35.0	30.2	34.4	32.2	32.6	28.0	33.2	32.4	35.2	33.8	34.6
9	32.4	36.0	30.0	35.0	34.0	28.4	27.4	33.8	31.6	37.2	31.2	35.6
10	27.8	34.4	33.8	34.4	30.4	30.8	31.8	35.0	32.4	38.2	29.4	35.8
11	32.8	33.4	28.2	31.2	30.0	31.0	32.4	35.8	33.8	27.6	34.2	26.6
12	33.8	32.4	33.4	29.4	32.4	31.2	31.6	35.6	32.4	34.8	36.4	32.6
13	33.6	32.2	34.0	30.4	31.8	31.0	32.4	35.5	32.8	33.6	24.8	34.8
14	32.8	29.2	25.8	32.8	29.4	31.6	32.8	35.2	30.4	34.4	34.6	35.5
15	33.6	28.4	32.6	29.2	34.0	32.4	33.4	33.2	33.6	27.4	32.8	35.0
16	34.2	33.4	34.8	31.2	34.2	33.6	33.8	35.8	26.4	26.8	31.2	35.4
17	35.0	28.2	32.8	33.4	31.8	33.2	33.6	36.4	24.2	34.4	33.4	31.8
18	35.2	29.6	28.0	32.4	32.4	33.0	29.6	32.8	31.4	34.2	35.8	35.2
19	36.2	32.4	30.4	33.2	32.5	31.2	28.0	32.6	33.6	36.0	35.6	33.8
20	29.6	35.6	32.8	31.6	32.8	28.2	29.8	35.2	34.6	34.6	35.2	33.0
21	25.6	32.8	34.2	33.6	33.4	26.2	31.4	28.5	35.2	32.4	32.4	32.2
22	33.2	28.6	31.6	34.6	27.6	30.2	31.6	28.6	30.8	28.4	28.4	29.4
23	35.2	32.6	32.6	31.4	33.2	31.4	33.2	31.6	29.6	30.4	35.2	34.8
24	28.6	31.2	33.6	34.0	30.8	32.4	33.4	33.8	30.6	33.2	36.2	34.4
25	26.8	27.6	29.4	35.4	31.8	32.8	32.6	33.0	29.6	34.8	35.8	34.6
26	27.8	27.8	28.2	29.2	29.4	32.0	29.2	34.0	32.8	35.6	35.2	33.6
27	30.8	33.4	29.4	31.8	30.8	33.6	33.4	32.6	35.2	35.8	32.6	33.0
28	29.6	35.2	32.8	27.6	28.4	31.8	33.6	29.2	32.4	35.0	32.4	34.5
29	27.6		30.8	29.8	32.4	30.4	32.8	31.6	32.8	31.0	32.2	32.4
30	31.8		33.6	30.0	30.6	31.4	33.6	34.8	31.8	31.4	35.4	30.6
31	34.8		31.4		32.6		29.4	32.4		35.4		29.0
MEDIA	31.7	32.2	31.7	32.2	31.5	31.1	30.8	33.4	32.0	33.6	33.2	33.1

NOTA: LA PRESENTE INFORMACION METEOROLÓGICA SOLO SERA EMPLEADA PARA EL PROPÓSITO DE LA SOLICITUD, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.



PERU

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

INFORMACION METEOROLOGICA

ESTACION CO "TARAPOTO"

Latitud : 06° 28'
 Longitud : 76° 22'
 Altura : 356 m.s.n.m.

Departamento: San Martín
 Provincia : San Martín
 Distrito : Tarapoto

TEMPERATURA MAXIMA DIARIA (°C) AÑO - 2018

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	33.8	36.8	32.6	32.6	30.8	31.8	33.4	31.8	33.8	34.8	26.6	34.8
2	34.4	36.6	28.4	26.8	31.2	30.6	33.2	31.6	34.4	28.4	34.0	34.7
3	35.2	35.4	31.8	29.8	31.4	25.4	32.4	33.0	27.4	32.8	35.8	32.6
4	29.8	33.4	32.4	32.2	33.2	24.8	30.0	32.6	26.6	30.6	35.0	33.4
5	31.8	32.8	33.0	32.4	29.4	29.2	31.8	33.4	32.2	28.6	31.6	29.0
6	34.2	29.2	29.6	30.2	29.6	30.8	32.8	33.8	33.2	30.5	34.6	35.4
7	29.4	32.8	29.8	25.2	28.4	31.2	32.4	30.6	34.0	34.8	32.4	30.6
8	28.4	34.4	27.4	26.4	30.6	31.4	32.6	32.0	35.0	35.2	29.2	28.0
9	25.2	32.0	31.4	29.2	31.4	31.5	29.4	32.6	35.2	35.0	33.4	29.2
10	27.4	34.4	34.2	32.8	32.2	31.0	29.0	28.8	35.5	33.0	33.2	32.2
11	25.0	35.4	29.4	31.8	32.4	25.6	26.2	29.6	34.6	33.6	37.2	26.8
12	30.4	32.6	27.6	33.4	32.2	28.8	29.8	32.4	34.4	30.4	34.6	28.0
13	32.8	34.4	32.6	28.6	31.8	31.8	29.4	32.6	36.0	26.6	30.4	31.4
14	33.8	29.8	35.6	27.8	32.0	30.8	31.2	33.6	31.4	27.2	30.0	34.0
15	29.4	26.4	34.8	29.4	32.4	28.8	31.4	31.0	33.4	33.2	34.6	31.8
16	31.4	26.8	33.8	32.4	31.8	25.2	32.8	27.6	32.4	35.2	34.4	30.4
17	31.6	32.4	33.4	31.4	30.2	26.8	29.8	30.2	34.5	35.8	35.8	31.6
18	32.8	33.6	34.8	32.0	32.2	28.2	27.2	32.6	32.8	36.6	36.4	32.4
19	30.6	33.4	30.4	29.4	28.4	30.4	30.6	31.4	35.4	34.4	34.2	29.6
20	33.4	31.4	34.4	31.4	30.2	30.8	30.4	27.4	35.0	35.5	30.4	29.8
21	32.8	33.6	30.0	30.4	28.2	31.6	29.4	26.4	34.8	28.2	35.4	31.0
22	31.6	34.4	27.8	32.2	30.4	30.8	28.8	29.4	33.8	31.2	33.2	32.2
23	31.8	30.4	31.8	29.4	28.4	30.0	28.6	32.2	29.0	31.6	33.6	32.6
24	32.4	34.8	32.6	29.6	28.8	30.2	32.4	33.8	33.8	31.0	34.6	29.6
25	32.8	29.4	30.6	27.8	30.6	28.4	31.6	33.6	34.6	31.2	32.8	31.0
26	32.4	29.0	26.0	30.4	31.2	29.6	32.0	30.4	34.4	32.6	31.2	29.0
27	35.5	29.8	28.4	31.0	32.4	32.4	32.4	29.8	37.0	32.8	33.4	28.8
28	34.4	33.2	30.6	30.6	29.8	31.4	33.0	32.5	32.6	35.4	30.6	32.8
29	35.0		31.4	29.8	31.8	30.4	35.0	33.8	35.5	36.2	33.2	31.6
30	34.4		32.0	30.4	32.2	33.2	29.5	33.4	35.8	34.4	33.8	31.0
31	36.4		32.4		33.2		27.4	33.5		31.6		34.0
MEDIA	31.9	32.5	31.3	30.2	30.9	29.8	30.8	31.5	33.6	32.5	33.2	31.3

NOTA: LA PRESENTE INFORMACION METEOROLÓGICA SOLO SERA EMPLEADA PARA EL PROPÓSITO DE LA SOLICITUD, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.

**ANEXO 3. TEMPERATURAS AMBIENTE MÍNIMAS ANUALES DE LOS 5
ÚLTIMOS AÑOS**

Tabla 3

Temperatura ambiente promedio mínimo de la zona (Tarapoto).

<i>Año</i>	<i>Temperatura mínima media anual</i>
2014	21.5 °C
2015	21.8 °C
2016	22.0 °C
2017	21.7 °C
2018	21.6 °C

Fuente: Tabla elaborada por los tesisistas, con la información brindada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).



PERU

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHIDirección
Distrital

INFORMACION METEOROLOGICA

ESTACION CO "TARAPOTO"

Latitud : 06° 28'
 Longitud : 76° 22'
 Altura : 356 m.s.n.m.

Departamento: San Martín
 Provincia : San Martín
 Distrito : Tarapoto

TEMPERATURA MINIMA DIARIA (°C) AÑO - 2014

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	24.4	21.8	21.0	22.8	21.0	22.0	19.6	20.2	19.5	21.0	23.7	22.4
2	21.4	22.0	21.2	22.5	21.2	22.2	20.0	21.5	19.7	21.8	21.8	22.8
3	22.0	21.8	21.8	22.2	21.5	21.8	19.4	20.8	21.0	22.0	22.2	23.0
4	23.2	22.0	23.2	21.4	22.0	22.0	19.6	19.4	20.5	20.4	22.0	23.2
5	21.8	21.7	22.8	21.8	21.8	21.5	20.4	19.2	20.7	20.2	22.6	22.2
6	22.0	20.6	22.4	20.2	21.6	21.4	20.2	20.4	20.2	20.4	23.2	21.7
7	22.2	21.2	22.2	21.0	22.2	21.2	20.6	20.2	19.2	22.6	21.5	22.0
8	22.4	22.4	22.0	22.4	22.5	21.0	22.0	20.5	19.4	21.4	21.0	23.0
9	22.0	22.2	22.2	20.8	22.2	21.2	21.5	20.8	20.0	22.0	22.2	23.7
10	22.2	22.0	20.4	21.2	22.4	22.2	20.2	19.8	20.5	21.5	22.8	22.2
11	22.6	22.6	21.5	19.7	21.5	22.4	20.4	19.6	21.0	21.8	22.2	22.4
12	22.4	21.6	22.2	19.8	21.7	22.5	20.8	19.4	22.5	20.4	22.8	23.7
13	22.6	21.7	22.6	20.4	21.2	22.4	19.8	20.8	20.7	20.8	23.2	20.7
14	21.6	22.6	21.5	22.6	21.5	22.2	19.6	20.0	20.4	20.6	21.8	21.2
15	21.8	22.5	21.8	21.2	21.4	22.0	18.8	20.4	20.7	21.2	20.5	22.4
16	21.4	22.4	23.4	19.8	21.6	21.2	19.2	20.2	21.5	21.0	20.8	21.8
17	21.8	20.2	23.0	20.2	21.8	21.0	19.8	20.4	21.8	20.8	21.2	21.6
18	21.0	20.4	22.8	21.2	21.6	19.6	20.2	20.0	21.5	21.0	21.4	22.0
19	21.4	21.8	22.0	20.5	21.8	19.8	21.4	19.8	21.4	20.8	21.5	21.8
20	21.6	21.8	20.8	20.6	21.4	19.4	20.8	19.6	21.2	21.2	24.0	22.2
21	21.2	22.2	21.2	21.4	21.6	19.2	19.2	19.0	21.6	21.8	24.8	22.4
22	21.4	22.8	21.6	21.6	22.2	19.6	19.4	19.2	21.7	21.7	23.2	24.2
23	23.4	23.0	21.8	20.6	21.0	20.4	19.2	19.4	20.2	21.6	23.8	22.0
24	21.6	22.4	22.4	21.5	21.4	21.2	19.8	19.8	20.6	20.8	23.6	22.4
25	21.8	21.8	22.8	21.8	22.0	21.7	21.7	22.8	20.4	21.0	23.8	22.6
26	23.4	21.6	22.2	22.2	22.2	20.2	21.8	21.2	20.8	19.0	24.0	24.2
27	22.4	21.8	22.0	22.4	22.4	20.4	20.4	21.4	22.7	19.5	24.8	22.0
28	22.8	22.2	21.7	21.5	22.5	20.5	20.5	20.4	21.8	21.7	24.6	22.5
29	23.0		20.8	21.2	21.0	21.8	20.2	20.8	21.6	21.6	22.7	22.2
30	22.8		21.0	21.4	21.5	19.4	19.8	20.7	20.8	22.0	22.8	22.5
31	22.6		21.8		21.8		20.0	19.4		23.0		23.4
MEDIA	22.2	21.9	21.9	21.3	21.7	21.1	20.2	20.2	20.9	21.2	22.7	22.5

NOTA: LA PRESENTE INFORMACION METEOROLOGICA SOLO SERA EMPLEADA PARA EL PROPÓSITO DE LA SOLICITUD, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.



PERU

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

2015

INFORMACION METEOROLOGICA

ESTACION CO "TARAPOTO"

Latitud : 06° 28'
 Longitud : 76° 22'
 Altura : 356 m.s.n.m.

Departamento: San Martín
 Provincia : San Martín
 Distrito : Tarapoto

TEMPERATURA MINIMA DIARIA (°C) AÑO - 2015

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	22.4	21.6	22.0	22.7	21.0	22.0	20.4	19.6	22.2	23.4	24.2	22.0
2	23.8	21.4	22.2	22.0	21.8	22.2	20.8	19.8	22.4	23.2	25.2	21.2
3	22.8	21.6	21.7	20.8	22.0	19.5	21.2	20.4	21.8	23.4	25.4	21.4
4	21.8	22.2	22.0	21.0	22.2	19.6	21.8	20.5	21.4	22.8	24.8	21.6
5	21.4	22.0	22.5	21.2	22.4	22.2	21.6	22.0	22.0	22.0	23.2	22.0
6	20.6	21.4	22.4	22.6	22.2	22.0	21.8	21.0	20.8	22.4	22.8	23.4
7	20.8	21.6	22.5	21.5	22.7	20.7	21.2	20.8	21.0	22.5	21.6	23.6
8	21.6	22.5	21.8	20.6	22.2	21.8	20.6	21.6	22.0	22.8	21.8	23.8
9	22.0	22.4	22.0	21.2	22.4	21.6	21.0	21.8	22.2	22.0	22.0	22.0
10	21.8	22.2	22.8	21.6	22.2	21.8	22.0	22.4	21.8	22.6	22.2	21.8
11	22.2	22.6	23.0	21.0	22.6	22.0	22.2	22.8	21.6	24.4	22.4	22.2
12	21.0	22.4	22.2	21.4	22.2	21.8	22.0	21.6	22.2	21.8	22.2	22.6
13	22.0	22.7	22.0	21.2	22.0	20.6	21.0	21.8	22.4	22.4	22.6	23.0
14	21.2	22.6	22.2	21.4	21.6	20.8	21.2	21.6	23.2	22.6	22.4	24.6
15	21.4	22.4	22.0	22.0	21.7	21.2	19.8	21.5	20.8	22.7	22.6	24.4
16	23.2	22.5	22.2	21.5	21.8	21.6	20.6	21.4	21.2	22.6	22.8	23.4
17	22.2	22.4	22.4	21.4	21.2	21.4	21.2	20.2	22.8	23.2	23.0	22.8
18	22.4	22.6	22.2	23.0	19.4	20.2	20.6	20.6	23.6	22.2	23.2	22.7
19	21.8	22.0	22.6	22.2	19.5	19.4	19.8	21.4	21.8	21.0	23.4	22.8
20	22.2	22.2	21.0	20.8	21.8	19.5	19.6	20.6	20.6	21.2	23.6	23.0
21	22.6	23.4	21.2	21.2	21.5	19.2	19.4	20.5	21.0	21.6	24.2	21.4
22	22.0	21.2	20.8	21.4	21.4	19.0	20.6	19.6	22.2	22.0	24.4	21.8
23	21.8	21.5	20.2	21.3	20.8	19.4	20.0	19.8	22.4	22.4	23.0	22.8
24	21.2	22.0	20.4	21.6	20.2	21.4	19.8	21.8	23.4	22.8	23.4	22.6
25	21.4	21.8	19.8	22.4	20.5	19.6	20.2	21.6	21.6	23.2	23.0	22.8
26	22.0	22.0	20.0	22.6	21.5	21.0	21.4	20.8	22.0	21.4	23.2	22.7
27	23.4	22.2	22.0	21.8	22.4	20.8	21.0	21.6	22.4	21.8	24.0	22.2
28	22.4	22.6	21.4	21.6	22.5	19.8	20.6	21.8	22.2	22.0	24.6	22.4
29	22.2		21.6	22.2	22.4	20.0	21.2	21.0	21.6	22.2	24.2	22.0
30	22.0		20.2	20.6	22.0	20.2	22.0	21.2	21.8	22.4	24.6	22.2
31	22.2		20.7		21.8		20.6	21.8		23.0		22.6
MEDIA	22.0	22.1	21.7	21.6	21.7	20.7	20.9	21.1	21.9	22.5	23.3	22.6

NOTA: LA PRESENTE INFORMACION METEOROLOGICA SOLO SERA EMPLEADA PARA EL PROPÓSITO DE LA SOLICITUD, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.



PERU

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

INFORMACION METEOROLOGICA

ESTACION CO "TARAPOTO"

Latitud : 06° 28'
 Longitud : 76° 22'
 Altura : 356 m.s.n.m.

Departamento: San Martín
 Provincia : San Martín
 Distrito : Tarapoto

TEMPERATURA MINIMA DIARIA (°C) AÑO - 2016

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	22.8	23.4	22.6	22.8	22.2	21.8	19.2	19.8	21.6	21.8	22.2	24.0
2	23.2	22.6	23.0	22.4	22.4	22.0	18.8	20.0	20.6	22.6	22.6	21.0
3	22.8	21.2	23.2	22.6	20.6	20.8	19.0	20.6	20.4	22.4	23.2	21.6
4	23.2	21.4	23.4	22.8	20.8	21.0	18.8	21.4	20.6	22.6	23.0	22.6
5	24.2	23.2	23.6	23.2	22.4	21.6	20.2	20.2	22.2	22.4	21.4	22.2
6	22.8	23.4	23.8	23.0	20.8	21.8	20.6	20.4	21.2	22.2	21.0	23.4
7	23.0	22.4	23.6	22.8	21.0	22.4	22.2	21.0	20.2	22.8	21.6	24.4
8	23.4	22.6	22.8	23.2	22.4	21.6	21.8	21.4	20.8	23.6	22.2	23.2
9	23.6	23.6	21.6	22.4	22.8	19.6	21.4	21.5	21.4	22.2	21.6	21.2
10	24.8	22.8	21.8	20.6	20.4	19.8	20.4	21.8	22.4	23.0	21.8	21.8
11	25.4	22.7	23.8	21.2	20.6	21.6	20.6	21.2	22.6	22.6	23.8	21.4
12	25.8	21.6	23.2	21.8	22.2	21.8	20.0	18.8	20.2	22.5	23.4	21.6
13	22.0	20.4	22.8	23.0	21.2	19.0	20.2	19.2	20.4	22.8	23.8	21.0
14	22.4	20.8	23.0	22.6	21.6	19.6	21.0	18.8	21.6	21.8	24.2	21.2
15	24.0	23.6	23.4	23.0	21.8	19.0	20.2	19.0	22.6	21.2	24.6	21.4
16	24.2	23.4	21.6	23.2	21.6	19.2	20.4	20.8	21.8	21.6	24.4	21.0
17	24.6	22.2	21.8	22.4	22.2	19.8	21.0	22.6	21.0	22.8	24.2	21.6
18	24.8	22.0	22.8	22.5	22.4	20.0	20.2	22.5	23.2	21.8	24.4	22.4
19	24.4	22.8	22.4	22.4	22.8	20.4	20.0	20.0	22.4	22.2	23.2	22.8
20	23.8	23.2	22.6	21.8	22.4	21.0	20.2	20.4	22.0	20.8	23.0	22.4
21	22.6	24.0	22.4	22.4	22.6	20.4	20.4	22.4	19.4	24.6	23.6	22.8
22	22.8	23.2	22.2	23.4	23.2	19.8	20.6	20.6	19.8	23.2	22.6	23.4
23	23.0	23.4	22.4	23.0	23.0	20.0	21.2	18.4	20.8	22.2	23.2	22.6
24	23.4	23.6	22.0	22.6	22.6	21.4	21.0	18.6	21.0	24.0	23.4	22.8
25	23.8	22.6	22.2	22.8	21.6	21.6	21.2	20.0	21.4	23.0	24.0	22.2
26	24.0	22.8	23.2	23.0	21.2	21.8	21.4	20.6	21.6	23.4	22.4	22.4
27	23.2	23.4	22.0	22.4	20.6	21.6	21.2	21.4	21.8	24.4	23.0	25.2
28	23.4	22.8	22.4	18.0	20.8	22.2	21.4	21.0	22.2	22.6	22.6	25.0
29	24.2		23.2	18.8	21.0	21.0	20.4	21.4	21.0	18.0	22.8	23.2
30	23.4		23.4	19.0	20.6	19.4	20.6	21.8	21.4	18.2	23.2	21.6
31	23.5		22.4		20.8		20.8	21.4		22.0		22.0
MEDIA	23.6	22.7	22.7	22.2	21.7	20.8	20.5	20.6	21.3	22.3	23.0	22.4

NOTA: LA PRESENTE INFORMACION METEOROLÓGICA SOLO SERA EMPLEADA PARA EL PROPÓSITO DE LA SOLICITUD, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.



PERÚ

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

INFORMACION METEOROLOGICA

ESTACION CO "TARAPOTO"

Latitud : 06° 28'
 Longitud : 76° 22'
 Altura : 356 m.s.n.m.

Departamento: San Martín
 Provincia : San Martín
 Distrito : Tarapoto

TEMPERATURA MINIMA DIARIA (°C) AÑO - 2017

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	22.8	21.8	22.4	22.0	21.6	21.8	22.2	18.6	20.4	20.0	24.0	21.6
2	21.6	22.8	22.8	21.6	21.2	22.0	21.4	19.0	21.8	20.2	22.8	23.8
3	21.8	22.6	23.6	21.4	21.4	22.2	19.4	20.2	20.2	22.2	23.0	22.8
4	22.8	22.8	21.6	21.6	21.6	19.8	18.8	21.2	20.6	22.6	22.8	23.0
5	24.2	23.4	21.4	22.6	21.0	20.0	19.4	21.0	20.8	19.8	23.0	23.4
6	22.0	22.6	21.6	22.5	21.4	20.8	19.8	20.2	21.4	21.2	21.8	21.6
7	21.8	22.8	20.8	22.0	21.8	21.0	20.0	20.6	20.6	21.6	22.6	21.8
8	22.0	21.8	21.0	21.6	21.6	22.2	20.2	21.0	21.0	21.8	22.8	22.2
9	22.4	22.0	23.4	21.8	22.4	22.4	20.4	20.8	22.4	21.4	23.4	22.4
10	22.0	24.2	22.4	22.6	23.0	21.8	20.0	21.2	21.4	21.8	22.6	22.2
11	20.0	24.6	22.6	23.2	22.6	21.6	19.6	21.0	21.0	23.0	22.2	21.6
12	20.4	25.2	21.6	22.8	21.8	21.8	19.5	21.2	21.2	21.0	22.4	20.8
13	23.0	24.8	21.8	22.2	22.0	22.0	19.8	21.5	21.0	21.8	21.4	21.2
14	21.4	22.4	21.6	21.8	22.2	22.4	20.0	22.2	21.2	22.8	21.0	21.4
15	21.6	22.2	20.6	22.4	21.4	21.6	20.2	22.5	21.4	22.6	21.6	22.4
16	22.0	21.4	20.8	21.8	21.2	21.4	21.0	22.2	21.6	21.8	22.6	23.2
17	22.2	21.6	23.6	21.2	21.5	20.2	21.2	22.6	21.4	21.6	23.4	23.8
18	23.6	21.8	21.2	21.4	20.6	20.8	19.4	22.8	20.6	21.4	23.5	23.6
19	23.8	21.4	21.0	21.0	20.8	21.2	17.6	22.4	20.4	21.6	23.6	24.0
20	22.4	21.8	21.4	21.4	22.2	21.4	16.4	21.5	20.6	22.6	24.6	23.4
21	21.6	22.4	21.8	22.0	20.8	21.0	16.6	21.7	21.6	22.8	23.4	21.8
22	21.2	21.4	22.0	22.2	21.0	18.2	18.8	21.2	21.8	22.6	22.4	22.2
23	21.6	21.6	21.8	22.4	21.4	18.4	19.8	19.8	20.4	22.0	22.6	21.4
24	23.6	22.0	22.4	22.2	21.8	18.5	20.4	20.0	20.6	22.2	21.8	21.8
25	22.0	22.4	22.5	22.4	22.0	19.2	20.6	20.2	22.0	22.6	22.6	23.2
26	21.8	21.8	22.6	22.6	22.2	19.4	21.8	21.4	21.6	23.4	23.4	24.0
27	21.4	21.4	22.4	21.6	22.4	20.2	19.8	21.6	22.2	22.0	23.8	22.2
28	21.6	21.8	21.8	21.8	22.5	20.4	20.0	22.0	23.2	22.6	23.8	21.4
29	21.8		22.0	21.6	21.2	21.8	20.4	19.6	22.6	22.8	22.6	21.8
30	21.2		21.2	21.8	21.8	22.0	20.6	20.6	20.2	22.0	21.2	23.2
31	21.4		21.4		21.6		20.2	20.2		22.2	21.0	22.2
MEDIA	22.0	22.5	21.9	22.0	21.7	20.9	19.8	21.0	21.2	21.9	22.7	22.4

NOTA: LA PRESENTE INFORMACION METEOROLÓGICA SOLO SERA EMPLEADA PARA EL PROPÓSITO DE LA SOLICITUD, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.



PERU

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHIDirección
Zonal 9**INFORMACION METEOROLOGICA****ESTACION CO "TARAPOTO"**

Latitud : 06° 28'
 Longitud : 76° 22'
 Altura : 356 m.s.n.m.

Departamento: San Martín
 Provincia : San Martín
 Distrito : Tarapoto

TEMPERATURA MINIMA DIARIA (°C) AÑO - 2018

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	21.6	24.2	22.6	22.6	20.8	22.2	20.4	21.6	21.8	21.8	22.4	24.2
2	25.2	23.6	22.5	22.4	21.8	22.4	20.0	21.8	22.2	23.0	20.2	25.8
3	23.4	23.4	21.0	20.4	20.8	21.4	19.8	20.0	22.4	20.8	20.8	24.0
4	23.6	24.0	21.2	20.6	21.2	20.6	19.0	20.4	21.0	21.0	23.0	23.0
5	22.6	23.8	21.8	21.2	22.4	19.8	20.8	20.2	18.8	22.5	22.8	22.8
6	22.4	23.2	21.6	21.6	20.8	20.4	21.0	20.0	19.6	22.2	23.0	23.2
7	20.8	22.8	20.4	21.5	21.0	20.6	21.2	22.4	19.4	22.0	22.4	22.2
8	21.2	21.6	20.6	21.6	21.6	20.8	20.8	21.2	19.6	22.4	23.2	22.4
9	22.2	21.8	20.8	21.8	21.5	21.0	21.0	21.4	20.2	23.0	23.0	23.8
10	21.4	22.4	21.2	21.0	21.6	21.2	20.2	21.5	21.2	23.2	23.6	22.4
11	21.2	21.2	22.6	21.4	21.8	21.4	18.0	19.4	21.4	22.4	24.4	23.2
12	21.0	21.6	21.8	22.8	22.4	21.2	17.8	18.6	19.4	22.0	24.0	22.2
13	21.2	22.2	22.0	23.0	22.6	19.8	18.0	18.8	19.6	22.2	24.4	21.8
14	21.6	22.4	22.2	21.0	22.8	20.0	21.0	20.4	21.2	21.8	23.0	22.2
15	23.2	22.2	22.6	21.8	22.2	21.0	20.6	20.8	21.6	20.2	23.4	22.6
16	20.6	22.0	22.2	22.2	22.4	20.6	20.4	21.0	21.0	20.6	24.4	22.2
17	20.8	21.4	22.4	21.2	22.6	19.0	20.6	19.5	20.8	21.8	23.6	22.0
18	21.6	21.2	22.6	21.4	20.6	20.4	20.8	19.8	21.0	21.6	24.4	22.4
19	21.8	21.4	23.2	21.6	20.8	18.6	21.0	20.6	21.8	22.0	24.8	22.5
20	22.0	21.2	22.2	21.2	21.2	18.8	20.4	20.8	22.0	23.4	23.2	21.8
21	22.2	21.4	22.4	21.4	20.6	19.4	20.8	20.6	22.8	22.6	22.8	22.0
22	21.8	21.8	22.6	21.8	20.8	19.2	21.2	20.4	21.8	21.2	26.0	22.2
23	20.0	22.0	22.4	22.2	21.4	19.4	20.4	20.2	22.0	22.4	24.0	21.6
24	19.4	23.0	22.6	21.4	20.8	20.4	20.2	19.8	21.6	22.8	24.4	21.0
25	19.6	21.4	22.8	21.6	21.0	21.2	20.4	20.0	22.0	22.7	23.6	20.8
26	21.4	20.4	21.8	21.8	20.6	20.8	19.4	20.4	22.8	23.0	23.8	22.6
27	21.6	20.2	21.0	21.2	20.4	19.4	19.5	19.8	21.8	23.4	22.0	21.4
28	22.0	21.0	20.8	21.4	20.8	19.6	19.8	18.4	22.0	22.4	23.2	21.6
29	22.4		21.8	22.4	21.6	20.0	20.2	18.6	22.2	23.4	23.0	22.4
30	22.8		22.0	20.4	21.8	20.2	23.2	20.4	21.4	23.8	24.0	22.8
31	23.4		22.2		22.0		22.8	20.8		23.0		23.4
MEDIA	21.8	22.1	21.9	21.6	21.4	20.4	20.3	20.3	21.2	22.3	23.4	22.5

NOTA: LA PRESENTE INFORMACION METEOROLÓGICA SOLO SERA EMPLEADA PARA EL PROPÓSITO DE LA SOLICITUD, QUEDANDO PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.

ANEXO 4. ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS



CONSULTORES SAN MARTIN E.I.R. Ltda.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto, Alquiler de Equipos y Topografía

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Proyecto : "Influencia del diseño de concreto F' C= 210 kg/cm² de premezclado en las patologías expuestas a altas temperaturas para losas aligeradas, Tarapoto - 2019"
Material : Arena - Cantera Río Cumbaza
Tesistas : Ernesto Dávila Pinedo & Jhampiers Vázquez Gonzales
Fecha : Octubre 2, 019

TAMIZ ASTM	Abertura mm	PESO retenido	PORCENTAJE			ESPECIFIC	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
			retenido	acumulado	que pasa		
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						PESO TOTAL 500.0 grs.
1/2"	12.700						
3/8"	9.525	0.0	0.0	0.0	100.0	100	
1/4"	6.350						LIMITE LIQUIDO
N°4	4.760	0.0	0.0	0.0	100.0	95 - 100	LIMITE PLASTICO
N°6	3.360						INDICE PLASTICO
N°8	2.380	62.4	12.5	12.5	87.5	80 - 100	CLASIFICACION AASHTO A-1-b(0)
N°10	2.000	13.8	2.8	15.3	84.7		SUCS SW
N°16	1.190	59.2	11.8	27.1	72.9	50 - 85	OBSERVACIONES :
N°20	0.840	27.1	5.4	32.5	67.5		Arena bien graduada No Plástico, color gris.
N°30	0.590	52.3	10.5	43.0	57.0	25 - 60	
N°40	0.420	99.0	19.8	62.8	37.2		
N°50	0.297	79.6	15.9	78.7	21.3	10 - 30	
N°80	0.177						
N°100	0.149	72.6	14.5	93.2	6.8	2 - 10	
N°200	0.074	18.0	3.6	96.8	3.2	0 - 3	
PAN	-	16.0	3.2				

REPRESENTACION GRAFICA



CONSULTORES SAN MARTIN E.I.R.
 Reg. INDECOPI N°00104341

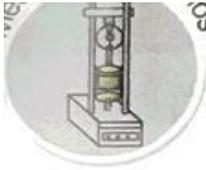
JOHN AREVALO RAMIREZ
 GERENTE GENERAL



JOSE FERNANDEZ RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 N° REG. CIP. 74872

Jr. Camila Morey N° 229 - A - Tarapoto Cel. 942477428 - 942039401

Tel. 042508625 RUC:20450363082



CONSULTORES SAN MARTIN E.I.R.L.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto, Alquiler de Equipos y Topografía

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO							
Proyecto	"Influencia del diseño de concreto F'c= 210 kg/cm2 de premezclado en las patologías expuestas a altas temperaturas para losas aligeradas, Tarapoto - 2019"						
Material	Piedra Chancada - Cantera Rio Huallaga						
Tesistas	Ernesto Dávila Pinedo & Jhampiers Vázquez Gonzales						
Fecha	Octubre 2,019						
TAMIZ ASTM	Abertura mm	PESO retenido	PORCENTAJE			ESPECIFIC.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
			retenido	acumulado	que pasa		
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800				100.0	100	
1 1/2"	38.100	763.4	4.4	4.4	95.6	95 - 100	
1"	25.400	4374.7	25.3	29.7	70.3		
3/4"	19.050	4914.9	28.4	58.1	41.9	35 - 70	PESO TOTAL 17317.2 grs.
1/2"	12.700	3831.8	22.1	80.2	19.8		
3/8"	9.525	1221.3	7.1	87.3	12.7	10 - 30	
1/4"	6.350						LIMITE LIQUIDO
N°4	4.760	1085.1	6.3	93.6	6.4	0 - 5	LIMITE PLASTICO
N°6	3.360						INDICE PLASTICO
N°8	2.380						CLASIFICACION AASHTO
N°10	2.000						SUCS
N°16	1.190						
N°20	0.840						
N°30	0.590						
N°40	0.420						
N°50	0.297						OBSERVACIONES :
N°80	0.177						
N°100	0.149						
N°200	0.074						
PAN	-						



CONSULTORES "SAN MARTIN" E.I.R.L.

Reg. INDECOPI N° 00104341
JOHN AREVALO RAMIREZ
GERENTE GENERAL



Ing. JOSE FERNANDO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
N° ReG. CIP. 24872

Jr. Camila Morey N° 229 - A - Tarapoto Cel. 942477428 - 942039401
Telf. 042508625 RUC:20450363082



CONSULTORES SAN MARTIN E.I.R.Ltda.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto, Alquiler de Equipos y Topografía

ABSORCIÓN (AGREGADO FINO)

- Proyecto :** "Influencia del diseño de concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de premezclado en las patologías expuestas a altas temperaturas para losas aligeradas, Tarapoto - 2019"
- Material :** Arena Cantera Rio Cumbaza
- Tesistas :** Ernesto Dávila Pinedo & Jhampiers Vázquez Gonzales
- Fecha :** Octubre 2,019

Recipiente N°	53
Tara + Arena Húmedo	87.32
Tara + Arena Seco	87.09
Tara	52.30
Peso de la Arena Seco	34.79
Agua	0.23
% Absorción	0.66

Reg. INDECOPI N°00104341

CONSULTORES "SAN MARTIN" E.I.R.L.

JOHN AREVALO RAMIREZ
GERENTE GENERAL



ING. JOSE FERRARDO
INGENIERO CIVIL
N° REG. CIP. 34874

Jr. Camila Morey N° 229 - A - Tarapoto Cel. 942477428 - 942039401

Tel. 042508625 RUC:20450363082



CONSULTORES SAN MARTIN E.I.R.Ltda.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto, Alquiler de Equipos y Topografía

ABSORCIÓN (AGREGADO GRUESO)

- Proyecto :** "Influencia del diseño de concreto F'c= 210 kg/cm² de premezclado en las patologías expuestas a altas temperaturas para losas aligeradas, Tarapoto - 2019"
- Material :** Piedra Chancada de 3/4" Cantera Rio Huallaga
- Tesistas :** Ernesto Dávila Pinedo & Jhampiers Vázquez Gonzales
- Fecha :** Octubre 2,019

Recipiente N°	51
Peso de la Piedra Húmedo	216.76
Peso de la Piedra Seco	216.01
Peso del Agua	0.75
Peso de la Tara	124.02
Peso de la Piedra	91.99
% Absorción	0.82

Reg. INDECOPI N°00104341

CONSULTORES "SAN MARTIN" E.I.R.L.

JOHN AREVALO RAMIREZ
GERENTE GENERAL



ING. JOSE FERNANDO VÁZQUEZ RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
N° REG. CIP. 74072

Jr. Camila Morey N° 229 - A - Tarapoto Cel. 942477428 - 942039401

Tel. 042508625 RUC:20450363082



HUMEDAD NATURAL (AGREGADO GRUESO)

- Proyecto :** "Influencia del diseño de concreto F'c= 210 kg/cm2 de premezclado en las patologías expuestas a altas temperaturas para losas aligeradas, Tarapoto - 2019"
- Material :** Piedra Chancada de 3/4" Cantera Río Huallaga
- Tesistas :** Ernesto Dávila Pinedo & Jhampiers Vázquez Gonzales
- Fecha :** Octubre 2,019

N° del recipiente	32
Peso de recip. + suelo humedo	704.87
Peso del recip.+ suelo seco	702.52
Tara	49.12
Peso del agua	2.35
Peso del suelo seco	653.40
Contenido de humedad (%)	0.36

Reg. INDECOPI N°00104341

CONSULTORES "SAN MARTIN" E.I.R.L.

JOHN ALEXANDER RAMIREZ
ENCARGADO GENERAL



Ing. JOSE FERNANDO ESCOBAR RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
N° Reg. CIP. 14672

Jr. Camila Morey N° 229 - A - Tarapoto Cel. 942477428 - 942039401
Telf. 042508625 RUC:20450363082



PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO GRUESO

Proyecto : "Influencia del diseño de concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de premezclado en las patologías expuestas a altas temperaturas para losas aligeradas, Tarapoto - 2019"

Material : Piedra Chancada de 3/4" Cantera Río Huallaga

Tesistas : Ernesto Dávila Pinedo & Jhampiers Vázquez Gonzales

Fecha : Octubre 2,019

D A T O S				
Peso del Frasco + Agua (Po)				1650.0 grs.
Peso de la Grava Seca (P)				810.0 grs.
Peso del Frasco + Agua + Grava (Ps)				2156.0 grs.
Peso Específico del Grueso				2.66 grs./cc.
Observaciones:				

Reg. INDECOPI N°00104341

CONSULTORES "SAN MARTIN" E.I.R.L.

JOHN A. REVALÓ RAMÍREZ
INGENIERO GENERAL



ING. JOSE FERNANDO RAMÍREZ RAMÍREZ
INGENIERO CIVIL
N° RoG. CIP. 74673

Jr. Camila Morey N° 229 - A - Tarapoto Cel. 942477428 - 942039401
Telf. 042508625 RUC:20450363082



CONSULTORES SAN MARTIN E.I.R.Ltda.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto, Alquiler de Equipos y Topografía

PESO ESPECÍFICO DEL AGREGADO FINO

Proyecto : "Influencia del diseño de concreto F'C= 210 kg/cm2 de premezclado en las patologías expuestas a altas temperaturas para losas aligeradas, Tarapoto - 2019"
Material : Arena Cantera Río Cumbaza
Tesistas : Ernesto Dávila Pinedo & Jhampiers Vázquez Gonzales
Fecha : Octubre 2,019

D A T O S					
Peso del Suelo Seco (Wo)				200.0	grs.
Peso del Frasco + Peso del Agua (Ww)				414.0	grs.
Peso del Frasco + Peso del Agua + Peso Suelo (Ws)				534.5	grs.
Peso Específico del Suelo				2.52	grs./cc.
Observaciones:					

Reg. INDECOPI N°00104341

CONSULTORES "SAN MARTIN" E.I.R.L.
 JOHN AREVALO RAMIREZ
 GERENTE GENERAL



[Handwritten Signature]
 Ing. JOSE FERNANDO VILLADO RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 N° REG. CIP 74472

Jr. Camila Morey N° 229 - A - Tarapoto Cel. 942477428 - 942039401
 Telf. 042508625 RUC:20450363082



CONSULTORES SAN MARTIN E.I.R.Ltda.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto, Alquiler de Equipos y Topografía

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO

Proyecto : "Influencia del diseño de concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de premezclado en las patologías expuestas a altas temperaturas para losas aligeradas, Tarapoto - 2019"

Material : Arena Cantera Río Cumbaza

Tesistas : Ernesto Dávila Pinedo & Jhampiers Vázquez Gonzales

Fecha : Octubre 2,019

ENSAYO N°	COMPACTADO			SIN COMPACTAR		
	1	2	3	1	2	3
DETERMINACION N°						
Peso del molde más fino (gr)	17005	17025	17400	14850	14222	14920
Peso del molde (gr)	6915	6915	6915	6915	6915	6915
Peso del fino (gr)	10090	10110	10485	7935	7307	8005
Volúmen del molde (cc)	5515	5515	5515	5515	5515	5515
Peso Unitario del fino (kg/m ³)	1830	1833	1901	1439	1325	1451
Peso Unitario Promedio (Kg/m ³)	1855			1405		
Observaciones:						

Reg. INDECOPI N°00104341

CONSULTORES "SAN MARTIN" E.I.R.L.

JOHN AREVALO RAMIREZ
GERENTE GENERAL



ING. JOSE FERNANDO RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
N° REG. CIP: 74872

Jr. Camila Morey N° 229 - A - Tarapoto Cel. 942477428 - 942039401

Tel. 042508625 RUC:20450363082



CONSULTORES SAN MARTIN E.I.R.Ltda.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto, Alquiler de Equipos y Topografía

PESO UNITARIO DEL AGREGADO GRUESO

Proyecto : "Influencia del diseño de concreto $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de premezclado en las patologías expuestas a altas temperaturas para losas aligeradas, Tarapoto - 2019"

Material : Piedra Chancada de 3/4" Cantera Rio Huallaga

Tesistas : Ernesto Dávila Pinedo & Jhampiers Vázquez Gonzales

Fecha : Octubre 2, 2019

ENSAYO N°	COMPACTADO			SIN COMPACTAR		
	1	2	3	1	2	3
DETERMINACION N°						
Peso del molde más grava (gr)	17450	17900	17815	14755	12630	15022
Peso del molde (gr)	5975	5975	5975	5975	5975	5975
Peso de la grava (gr)	11475	11925	11840	8780	6655	9047
Volúmen del molde (cc)	5808	5808	5808	5808	5808	5808
Peso Unitario de la Grava (kg/m ³)	1976	2053	2039	1512	1146	1558
Peso Unitario Promedio (Kg/m ³)	2022			1405		
Observaciones:						

Reg. INDECOPI N°00104341

CONSULTORES "SAN MARTIN" E.I.R.L.

JOHN A REVALO RAMIREZ
GERENTE GENERAL



Ing. JOSE PERALTA RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
N° Reg. CIP. 74872

Jr. Camila Morey N° 229 - A - Tarapoto Cel. 942477428 - 942039401
Telf. 042508625 RUC:20450363082

ANEXO 5. DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO $f'c=210$ KG/CM²

DISEÑO DE MEZCLA
F'C= 210 KG/CM² –
PIEDRA CHANCADA
CANTERA RIO
HUALLAGA DE 3/4" Y
ARENA CANTERA RIO
CUMBAZA





CONSULTORES SAN MARTIN E.I.R.Ltda.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto, Alquiler de Equipos y Topografía

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

Tarapoto, Octubre del 2,019

CARTA N°186 - 2019/C.S.M.E.I.R.L.

SEÑORES:

- ERNESTO DÁVILA PINEDO
- JHAMPIERS VÁZQUEZ GONZALES

PRESENTE.-

ASUNTO: ENTREGA DE DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO
FRESCO F'C = 210 Kg/cm²

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para saludarles cordialmente y al mismo tiempo hacerles llegar los Diseños de Mezcla del Concreto Fresco F'c = 210 Kg/cm² – Piedra Chancada cantera Rio Huallaga de 3/4" y Arena Cantera Rio Cumbaza, del Proyecto: "Influencia del diseño de concreto F'C= 210 kg/cm² de premezclado en las patologías expuestas a altas temperaturas para losas aligeradas, Tarapoto - 2019"

Sin otro particular, esperando que la presente pueda contribuir como apoyo para la buena ejecución de la obra de Ustedes.

Atentamente,

CONSULTORES "SAN MARTIN" E.I.R.L.


JOHN AREVALO RAMIREZ
GERENTE GENERAL

C.c.:
☐ Archivo
JAR/srpd.

Jr. Camila Morey N° 229 - A - Tarapoto Cel. 942477428 - 942039401
Telf. 042508625 RUC:20450363082



CONSULTORES SAN MARTIN E.I.R.Ltda.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto, Alquiler de Equipos y Topografía

Proyecto: "Influencia del diseño de concreto F'c= 210 kg/cm² de premezclado en las patologías expuestas a altas temperaturas para losas aligeradas, Tarapoto - 2019"
 Tesistas: Ernesto Dávila Pinedo & Jhampiers Vázquez Gonzales
 Fecha: Octubre 2,019

Piedra Chancada de 3/4" Cantera Río Huallaga y Arena Cantera Río Cumbaza

CEMENTO PORTLAND TIPO ICO

- Peso Especifico 3.10

AGREGADO FINO :

- Peso Seco Compactado 1855 Kg/m³
 - Peso Seco sin Compactar 1425 Kg/m³
 - Peso Especifico de Masa 2.52 gr/cc
 - Porcentaje de Absorción 0.66 %
 - Contenido de Humedad 0.32 %
 - Módulo de Fineza 2.55 %

AGREGADO GRUESO :

- Peso Seco Compactado 2022 Kg/m³
 - Peso Seco sin Compactar 1405 Kg/m³
 - Peso Especifico de Masa 2.66 gr/cc
 - Porcentaje de Absorción 0.82 %
 - Contenido de Humedad 0.36 %
 - Tamaño Máximo del Agregado 3/4"

METODO DISEÑO: A.C.I. (COMITÉ 613)

- Asentamiento 3" - 4" Máx.
 - Factor Cemento 9.2 bolsas/m³
 - Relación Agua Cemento 0.567
 - Relación en Peso 1 : 1.9 : 2.5
 - Relación en Volumen (por Pie³) 1 : 2 : 2.7

CANTIDAD DE INGREDIENTES POR METRO CUBICO (DOSIFICACION):

- Cemento 391 Kg/m³
 - Agua 222 Lts/m³
 - Agregado Fino 738 Kg/m³
 - Agregado Grueso 955 Kg/m³

DOSIFICACION EN VOLUMEN POR UN PIE³ DE CONCRETO

- Cemento 1.0 Bolsa
 - Arena 2.0 Pies³
 - Piedra 2.7 Pies³
 - Agua 24,88 Lts. (Verificando el Asentamiento Slump)

EN BALDES

1.0 Bolsa
 3.0 Baldes
 4.1 Baldes

ANALISIS DE LOS AGREGADOS (ARIDOS)

- Fracción Gruesa 55% - Fracción Fina 45%

Reg. INDECOPI N°00104341

CONSULTORES "SAN MARTIN" E.I.R.Ltda.

JOHN AREVALO RAMIREZ
 GERENTE GENERAL



Ing. JOSE FERNANDO GONZALEZ RAMIREZ
 INGENIERO CIVIL
 N° ReG. CIP. 74872

Jr. Camila Morey N° 229 - A - Tarapoto Cel. 942477428 - 942039401
 Telf. 042508625 RUC:20450363082

ANEXO 6. ENSAYOS DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN



CONSULTORES SAN MARTIN E.I.R.Ltda.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto, Alquiler de Equipos y Topografía

"AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD"

Tarapoto, 11 de Noviembre de 2,019

CARTA N°224 - 2019/C.S.M.E.I.R.L.

SEÑORES:

Universidad César Vallejo – Filial Tarapoto

Atención: Ing. Tania Arevalo Lazo

PRESENTE.-

ASUNTO: ENTREGA DE CERTIFICADO DE ROTURAS DE PROBETAS DE 12X6 F'C = 210 Kg/cm².

Tengo el agrado de dirigirme a Ustedes para saludarles cordialmente y al mismo tiempo hacerles llegar los Certificados de Resistencia a la Comprensión del Concreto Fresco $F'c = 175$ y 210 Kg/cm^2 ; Remitidos de la tesis: **"Influencia en el diseño de concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ de premezclado de las patologías expuestas a altas temperaturas para losas aligeradas, Tarapoto – 2019"**.

Las Roturas de Especímenes a siete, catorce, veinte y uno, veinte y ocho (07, 14, 21 y 28) días de curado cumplen con las Especificaciones Técnicas ITINTEC 400 – 037 y ASTM C-33 para rotura de Especímenes de 12x6 y Normas Técnicas de Construcción.

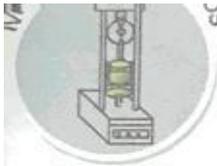
Sin otro particular, esperando que la presente pueda contribuir como apoyo para la buena ejecución de la obra de Ustedes.

Atentamente.

CONSULTORES "SAN MARTIN" E.I.R.L
John Arevalo Ramirez
GERENTE GENERAL

C.c.:
☐ Archivo
JAR/srpd.

Jr. Camila Morey N° 229 - A - Tarapoto Cel. 942477428 - 942039401
Telf. 042584310 RUC:20450363082



CONSULTORES SAN MARTIN E.I.R.L.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto, Alquiler de Equipos y Topografía

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

Proyecto : "Influencia en el diseño de concreto $f_c=210$ kg/cm² de premezclado de las patologías expuestas a altas temperaturas para losas aligeradas, Tarapoto - 2019".

Ubicación : Tarapoto

Tesistas : Ernesto Dávila Pinedo
Jhampiers Vásquez Gonzales

Estructura : Losa aligerada (Concreto convencional)

Fecha: 11/11/2019

Certificado: 1

Tipo de Concreto : 210 Kg/cm².

N° PROB	FECHA		EDAD	Estructura Elemento	Asent. pulg.	Ø cm	AREA cm ²	CARGA Dial (Kg)	RESISTENCIA	
	Moldeo	Rotura	Dias						Kgf/cm ²	%
1	14/10/2019	21/10/2019	7	Losa Aligerada	3.5	15.20	181,50	24500	135,0	64,3
2	14/10/2019	21/10/2019	7	Losa Aligerada	3.5	15.20	181,50	26300	144,9	69,0
3	14/10/2019	21/10/2019	7	Losa Aligerada	3.5	15.20	181,50	29600	163,1	77,7
4	14/10/2019	28/10/2019	14	Losa Aligerada	4.0	15.20	181,50	33100	182,4	86,8
5	14/10/2019	28/10/2019	14	Losa Aligerada	4.0	15.20	181,50	33800	186,2	88,7
6	14/10/2019	28/10/2019	14	Losa Aligerada	4.0	15.20	181,50	34200	188,4	89,7
7	14/10/2019	11/11/2019	28	Losa Aligerada	4.0	15.20	181,50	38501	212,1	101,0
8	14/10/2019	11/11/2019	28	Losa Aligerada	4.0	15.20	181,50	38580	212,6	101,2
9	14/10/2019	11/11/2019	28	Losa Aligerada	4.5	15.20	181,50	38720	213,3	101,6

Reg. INDECOPI N°00104341

OBSERVACIONES:

El promedio de resistencia a la compresión obtenido para los 7, 14 y 28 días es: 70.31%, 88.42% y 101.27% respectivamente. Los tipos de fracturas de los testigos de concreto fueron de clase "A" y "B". El laboratorio se responsabiliza por la rotura, mas no por la elaboración de los especímenes y datos proporcionados.

CONSULTORES "SAN MARTIN" E.I.R.L.

JUAN ARIEVALO RAMIREZ

GERENTE GENERAL



ING. JOSE FERNANDO RAMIREZ RAMIREZ
INGENIERO CIVIL
RUC: 20450363082

Jr. Camila Morey N° 229 - A - Tarapoto Cel. 942477428 - 942039401

Tel. 042584310 RUC:20450363082



CONSULTORES SAN MARTIN E.I.R.Ltda.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto, Alquiler de Equipos y Topografía

RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO

Proyecto : "Influencia en el diseño de concreto $f_c=210 \text{ kgf/cm}^2$ de premezclado de las patologías expuestas a altas temperaturas para losas aligeradas, Tarapoto - 2019".
Ubicación : Tarapoto
Tesistas : Ernesto Dávila Pinedo
 Jhampiers Vásquez Gonzales
Estructura : Losa aligerada (Concreto premezclado)
Certificado: 1

Fecha: 07/11/2019

Tipo de Concreto : 210 Kgf/cm^2 .

N° PROB	FECHA		EDAD Dias	Estructura Elemento	Asent. pulg.	Ø cm	AREA cm ²	CARGA Dial (Kg)	RESISTENCIA	
	Moldeo	Rotura							Kgf/cm ²	%
1	10/10/2019	17/10/2019	7	Losa Aligerada	4.5	15.20	181.50	17050	93.9	44.7
2	10/10/2019	17/10/2019	7	Losa Aligerada	4.5	15.20	181.50	13840	76.3	36.3
3	10/10/2019	17/10/2019	7	Losa Aligerada	4.5	15.20	181.50	15445	85.1	40.5
4	10/10/2019	24/10/2019	14	Losa Aligerada	5.5	15.20	181.50	19660	108.3	51.6
5	10/10/2019	24/10/2019	14	Losa Aligerada	5.5	15.20	181.50	19980	110.1	52.4
6	10/10/2019	24/10/2019	14	Losa Aligerada	5.5	15.20	181.50	21260	117.1	55.8
7	10/10/2019	07/11/2019	28	Losa Aligerada	5.5	15.20	181.50	27850	152.3	72.5
8	10/10/2019	07/11/2019	28	Losa Aligerada	6.0	15.20	181.50	26800	147.7	70.3
9	10/10/2019	07/11/2019	28	Losa Aligerada	6.0	15.20	181.50	26470	145.8	69.4

Reg. INDECOPI N°00104341

OBSERVACIONES: El promedio de resistencia a la compresión obtenido para los 7, 14 y 28 días es: 40.52%, 53.26% y 70.77% respectivamente. Los tipos de fracturas de los testigos de concreto fueron de clase "D" y "E". El laboratorio se responsabiliza por la rotura, mas no por la elaboración de los especímenes y datos proporcionados.


 ERNESTO DÁVILA PINEDO




 Ing. JOSÉ FERNANDO...
 INGENIERO CIVIL

Jr. Camila Morey N° 229 - A - Tarapoto Cel. 942477428 - 942039401
 Telf. 042584310 RUC:20450363082

ANEXO 7. TABLAS DE RESISTENCIAS

Tabla 01

Resistencia promedio obtenida de las roturas de probetas en un concreto de $f'c=210$ Kg/cm² elaborado a temperatura ambiente mayor de 32°C.

N° DE TESTIGO	ESTRUCTURA	RESISTENCIA DE DISEÑO	EDAD (DÍAS)	CARGA (Kg)	SECCIÓN (cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA	PROMEDIO RESISTENCIA
01	LOSA	210 kg/cm ²	7	17050	181.5	93.94	85.1 Kg/cm²
02	LOSA	210 kg/cm ²	7	13840	181.5	76.25	
03	LOSA	210 kg/cm ²	7	15445	181.5	85.10	
04	LOSA	210 kg/cm ²	14	19660	181.5	108.32	111.8 Kg/cm²
05	LOSA	210 kg/cm ²	14	19980	181.5	110.08	
06	LOSA	210 kg/cm ²	14	21260	181.5	117.13	
07	LOSA	210 kg/cm ²	28	27650	181.5	152.34	148.6 Kg/cm²
08	LOSA	210 kg/cm ²	28	26800	181.5	147.66	
09	LOSA	210 kg/cm ²	28	26470	181.5	145.84	

Fuente: Elaboración propia de los testistas.

Tabla N° 02

Resistencia promedio obtenida de las roturas de probetas en un concreto de $f'c=210$ Kg/cm² elaborado a temperatura ambiente menor de 32°C.

N° DE TESTIGO	ESTRUCTURA	RESISTENCIA DE DISEÑO	EDAD (DÍAS)	CARGA (Kg)	SECCIÓN (cm ²)	RESISTENCIA OBTENIDA	PROMEDIO RESISTENCIA
19	LOSA	210 kg/cm ²	7	24500	181.5	134.99	147.7 Kg/cm²
20	LOSA	210 kg/cm ²	7	26300	181.5	144.90	
21	LOSA	210 kg/cm ²	7	29600	181.5	163.09	
22	LOSA	210 kg/cm ²	14	33100	181.5	182.37	165.7 Kg/cm²
23	LOSA	210 kg/cm ²	14	33800	181.5	186.23	
24	LOSA	210 kg/cm ²	14	34200	181.5	188.43	
25	LOSA	210 kg/cm ²	28	38500	181.5	212.12	212.7 Kg/cm²
26	LOSA	210 kg/cm ²	28	38580	181.5	212.56	
27	LOSA	210 kg/cm ²	28	38720	181.5	213.33	

Fuente: Elaboración propia de los testistas.

ANEXO 8. FORMATOS CALOR DE HIDRATACIÓN

Tabla 01

Calor de hidratación para concretos elaborados a temperatura ambiente mayor de 32°C y menor de 32°C.

Muestra	Temperaturas promedios en °C			Resistencia a compresión obtenida a los 28 días
	T° promedio mezcla	T° promedio vertido	T° promedio inicio de fragua	
Probetas de concreto $f'c= 210$ Kg/cm ² elaborado a temperatura ambiente mayor a 32°C.	32.7 °C	33°C	33.4°C	148.6 Kg/cm ²
Probetas de concreto $f'c= 210$ Kg/cm ² elaborado a temperatura ambiente menor a 32°C.	29.2°C	29.3°C	26.3°C	212.7 Kg/cm ²

Fuente: Elaboración propia de los tesisistas.



TABLA 04

Gráfico representativo de la relación Temperatura final de moldeo Vs Resistencia en porcentaje



INTERPRETACIÓN

CONSULTORES SAN MARTIN E.I.R.Ltda.



[Handwritten signature]
 CONSULTORES SAN MARTIN E.I.R.Ltda.
 INGENIERO



TIPO: TALLERES EN EL TUBO DE CONCRETO C-29 SEGUNO DE PROMEDIO DE LAS PRUEBAS DE RESISTENCIA A ALTAS TEMPERATURAS PARA CLASIFICACION TARAPOTO 2019.
 FECHA: 11/02/2019
 LOCALIDAD: TUBO DE CONCRETO C-29 SEGUNO DE PROMEDIO DE LAS PRUEBAS DE RESISTENCIA A ALTAS TEMPERATURAS PARA CLASIFICACION TARAPOTO 2019.

INDICADORES
 TEMPERATURA AMBIENTE: 29.1 °C
 TEMPERATURA MOLDEO: 26.1 °C
 TEMPERATURA CURADO: 26.2 °C
 CONCRETO: CLASIFICACION SEGUNO DE PROMEDIO DE LAS PRUEBAS DE RESISTENCIA A ALTAS TEMPERATURAS PARA CLASIFICACION TARAPOTO 2019.

TABLA 01
 Tabla de relacion materiales a utilizar con la temperatura obtenida por el termómetro:

MATERIAL	TEMPERATURA (°C)
CEMENTO P.O.	29.1
AGUA	29.1

TABLA 02
 Tabla de relacion temperatura - resistencia

EDAD	N° PROBEA	TEMPERATURA CURADO (°C)			RELACION RESISTENCIA (MPa)	PUNTO CONTROL (CONCRETO) (MPa)	F'c (MPa)	RESISTENCIA %	PROMEDIO RESISTENCIA %
		INICIAL (°C)	ALMOLDEO (°C)	DESMOLDEO (°C)					
7 DÍAS	19	29,1	29,3	26,7	3,5	12,5	134,99	64,28	70,31
	20	29,1	29,3	26,5	3,5	12,5	144,90	69,00	
	21	29,1	29,3	26,3	3,5	12,5	163,09	77,66	
14 DÍAS	22	29,2	29,2	26,2	4	12,7	182,37	86,84	88,42
	23	29,2	29,2	26,2	4	12,7	186,23	88,68	
	24	29,2	29,2	26,2	4	12,7	188,43	89,73	
28 DÍAS	25	29,3	29,3	26,2	4	12,4	212,12	101,01	101,27
	26	29,3	29,3	26,1	4	12,4	212,56	101,22	
	27	29,3	29,3	26,0	4,5	12,4	213,33	101,59	

TABLA 03
 Grafico representativo de la relación edades de rotura de probetas con la resistencia promedio obtenida



TABLA 03
 Grafico representativo de la relación Temperatura final de moldeo Vs Slump



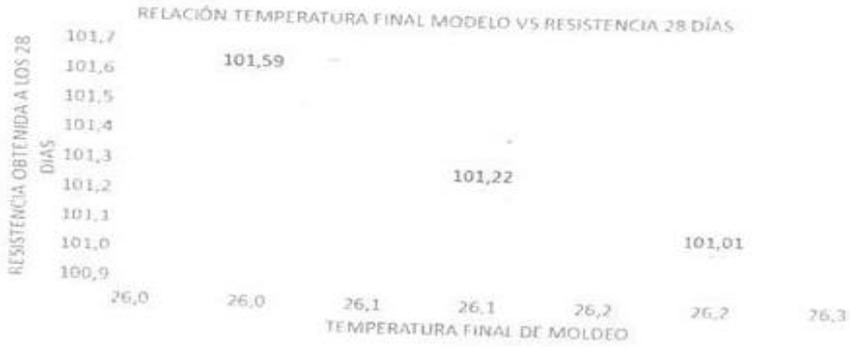


CONSULTORES SAN MARTIN E.I.R.Ltda.

Estudio de Suelos, Concreto y Asfalto, Alquiler de Equipos y Topografía

TABLA 04

Gráfico representativo de la relación Temperatura final de moldeo Vs Resistencia en porcentaje



INTERPRETACIÓN

CONSULTORES SAN MARTIN E.I.R.Ltda.



Handwritten signature and date.

Jr. Camila Morey N° 229 - A - Tarapoto Cel. 942477428 - 942039401
Telf. 042584310 RUC: 20450363082

ANEXO 9. SOLICITUDES

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

SOLICITO: ALQUILER DE LABORATORIO DE SUELOS

ING. TANIA ARÉVALO LAZO

DIRECTORA DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

Yo, **Enesto Dávila Pinedo**, identificado con **DNI N° 44251909**, con código de alumno N°7000771961, y mi compañero de Tesis con nombre **Jhampiers Vásquez Gonzales**, identificado con **DNI N° 71624758**, y código de alumno N°7000782201, estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo, ante usted con el debido respeto nos presentamos y exponemos.

Que por motivos de poner en desarrollo la tesis para poder obtener el Grado De ingeniero Civil, deseamos adquirir los servicios del laboratorio de suelos para realizar ensayos correspondientes a mi investigación, es por tal que solicito el alquiler del mismo y su posterior cotización según los ensayos a realizarse.

Por lo expuesto:

Rogamos a usted, tenga a bien acceder a nuestra solicitud por ser de justicia.



Ernesto Dávila Pinedo

DNI: 44251909

Cacatachi, 16 de septiembre del 2019.

Jhampiers Vásquez Gonzales

DNI:71624758

Adjunto lista de ensayos a realizarse en el laboratorio.



“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION Y LA IMPUNIDAD”

Tarapoto, 19 de setiembre del 2019

Señor:

**DANIEL ENRIQUE SANCHEZ LAUREL
DIRECTOR DE LA DIRECCION ZONAL 9
SENAMHI**



Presente. -

Yo Jhampiers Vásquez Gonzales, identificado con DNI N° 71624758 con domicilio legal en Jr. Leoncio Prado N° 1079- Tarapoto y Ernesto Dávila Pinedo, identificado con DNI N° 44251909 con domicilio legal en Av. Perú N°356- Morales, estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar vallejo-Filial Tarapoto.

Ante usted me presento y expongo:

Que por motivo de estar realizando mi tesis titulada: "Influencia del diseño de concreto $f'c=210$ kg/cm² de concreto premezclado en las patologías expuestas a altas temperaturas para losas aligeradas, Tarapoto-2019".

Solicito información siguiente:

ESTACIÓN	PARÁMETROS	PERIODO
Tarapoto	Temperatura máxima diaria	2010-2018
	Temperatura mínima diaria	2010-2018

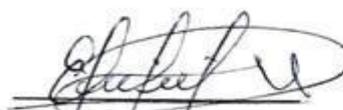
La solicitud deberá ser remitida a los correos electrónicos de los estudiantes:

- jham523022@gmail.com
- ernestdp.26.13@gmail.com

Por lo expuesto, agradeceré a usted atender lo solicitado.

Atentamente,


JHAMPIERS VASQUEZ GONZALES
DNI:71624758


ERNESTO DAVILA PINEDO
DNI: 44251909



“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCION Y LA IMPUNIDAD”

Tarapoto, 19 de setiembre del 2019

OFICIO N° 2016-2019-UCV-T/EPIC

Señor:

**DANIEL ENRIQUE SANCHEZ LAUREL
DIRECTOR DE LA DIRECCION ZONAL 9
SENAMHI**

Presente. -

Asunto: SOLICITA INFORMACION DE TEMPERATURA

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarle en nombre de la universidad cesar vallejo y en especial de la escuela profesional de ingeniería civil- filial Tarapoto, al mismo tiempo presentar a los estudiantes **DAVILA PINEDO, ERNESTO Y VASQUEZ GONZALES, JHAMPIERS** quienes vienen desarrollando el curso de “**Desarrollo de Tesis**” perteneciente al X ciclo, con el proyecto de investigación denominado: “**Influencia del diseño de concreto $f'c=210$ kg/cm² de premezclado en las patologías expuestas a altas temperaturas para losas aligeradas, Tarapoto-2019**”.

En tal sentido, solicito a usted tenga a bien brindar la siguiente información requerida por los estudiantes:

- Temperatura máxima y mínima diaria del distrito de Tarapoto en los periodos de 2010 hasta el 2018.

Sin otro particular y a la espera de poder contar con su apoyo, me despido de usted expresándoles mi consideración más distinguida.

Atentamente,

Tania Arévalo Lazo
Coordinadora De La Escuela Profesional De Ing.Civil
UCV-Tarapoto

DECLARACIÓN JURADA

Yo **Jhampiers Vásquez Gonzales**, identificado con DNI N° 71624758, con domicilio en Jr. Leoncio Prado N° 1079- Tarapoto y **Ernesto Dávila Pinedo**, identificado con DNI N° 44251909, con domicilio legal en Av. Perú N°356-Morales, estudiantes de la carrera profesional de Ingeniería Civil de Universidad Cesar vallejo-Filial Tarapoto.

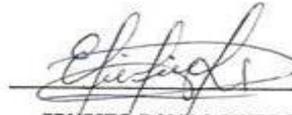
DECLARAMOS BAJO JURAMENTO, QUE

La información de temperaturas máximas y mínimas del periodo 2010- 2018 proporcionada por SENAMHI, será de uso exclusivo de mi tesis titulada "influencia del diseño de concreto $f'c = 210$ kg/cm² de premezclado en las patologías expuestas a altas temperaturas para losas aligeradas, Tarapoto-2019" de la Universidad Cesar Vallejo-Filial Tarapoto.

Tarapoto, 19 de septiembre del 2019



JHAMPIERS VASQUEZ GONZALES
DNI:71624758



ERNESTO DAVILA PINEDO
DNI: 44251909

ANEXO 10. PANEL FOTOGRÁFICO

Imagen 01

Ubicación de la Planta Chancadora "Gatica Perú"-Tiraquillo-Buenos Aires.



Imagen 02

Extracción de muestra de material, agregado arena gruesa de la Planta Chancadora "Gatica Perú"-Tiraquillo –Buenos aires



Imagen 03

Extracción de muestra de material, agregado piedra chancada de $\frac{3}{4}$ " de la Planta Chancadora "Gatica Perú"-Tiraquillo –Buenos aires, según norma técnica peruana (NTP 400-012)



Imagen 04

Material trasladado desde la cantera hasta el laboratorio, para su estudio según NTP 400.010: Extracción y preparación de las muestras.



Imagen 05

Lavado del agregado grueso, realizado por uno de los tesistas en el laboratorio de mecánica de suelos.



Imagen 06

Secado del agregado para la realización del tamizado



Imagen 07

Pesado del agregado para luego entrar al tamizado.



Imagen 08

Procedimiento del tamizado del agregado de rio Huallaga-Cantera Gatica Perú, según NTP 350.001 para tamices de ensayo.



Imagen 09

Procedimiento para saber el peso del material sin compactar.



Imagen 10

Peso del material de agregado sin compactar.



Imagen 11

Peso del material de agregado compactado.



Imagen 12

Obtención del peso específico del agregado y esto se obtiene sumergiendo en agua el material de agregado y luego esta es pesada dentro del agua. Según la NTP 400.022 Método de ensayo normalizado para peso específico y absorción del agregado.



Imagen 13

Se observa el material de agregado grueso que está sumergido en una canasta metálica para obtener su peso específico y esta tiene que ser menor que su peso real fuera del agua.



Imagen 14

Para obtener el contenido de humedad tiene que estar sumergida en agua durante 24 horas y luego se toma el peso del material al instante.

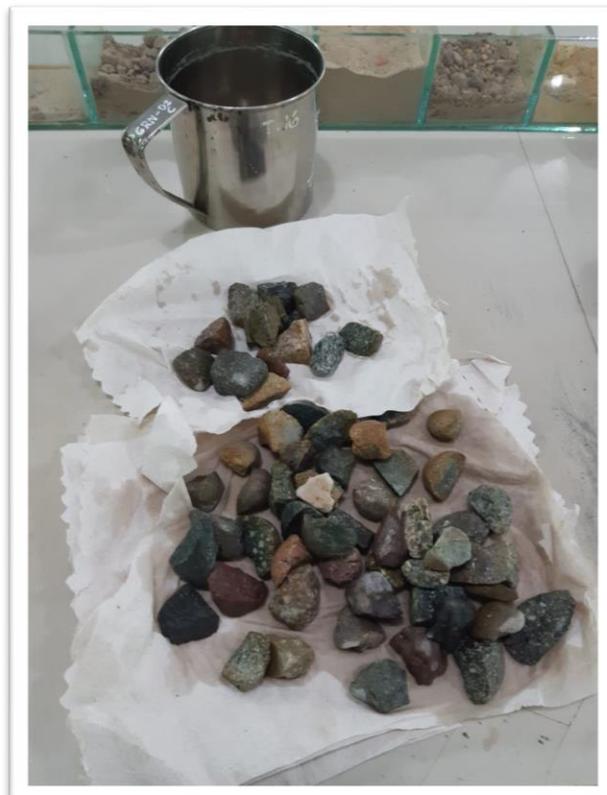


Imagen 15

En la etapa final del ensayo se somete al material a temperaturas altas de 110 °C durante 24 horas para saber el porcentaje de humedad y absorción del agregado.



Imagen 16

Ensayos realizados en el laboratorio “Consultores SAN MARTÍN”

Material extraído del acopio de cantera Gatica Perú, el material a utilizar es arena gruesa para diseño con arena de Cumbaza.



Imagen 17

Material de agregado piedra chancada de ¾” del Rio Huallaga.



Imagen 18

Arena gruesa en lavado para pasar al secado y luego por el tamiz de lavado 200 para quitar las arenas limosas. Según la NTP 400.018, método de ensayo normalizado para determinar materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75um (N°200) por lavado de agregados.



Imagen 19

Arena gruesa del río Cumbaza en proceso de secado mediante estufa.



Imagen 20

Enfriado del agregado fino para luego pasar por los tamices.



Imagen 21

Tamices a utilizar para la arena de Cumbaza para ver si pasa el porcentaje de fineza según norma si pasa o no para el diseño y si esta óptima condición el material. NTP 350.001 tamices de ensayo.



Imagen 22

Procediendo del tamizado por las mallas según norma técnica peruana en este caso tamiz N° 50, con movimientos centrífugos y laterales.



Imagen 23

Procedimiento para obtener el contenido de humedad, proceso con una tara se pesa un poco de material húmedo y luego se coloca en la estufa por 20 minutos y se obtiene la cantidad de agua absorbida por la arena según la NTP 339.127, método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.



Imagen 24

Se observa que la tara está siendo secada con el material húmedo para luego obtener su contenido de humedad.



Imagen 25

Diseño de concreto elaborado, se optó por un trompo eléctrico para hacer nuestra mezcla en esta oportunidad se está haciendo una limpieza y empastado con un poco de petróleo para que el material no se adhiera o tenga segregación al momento del vacío.

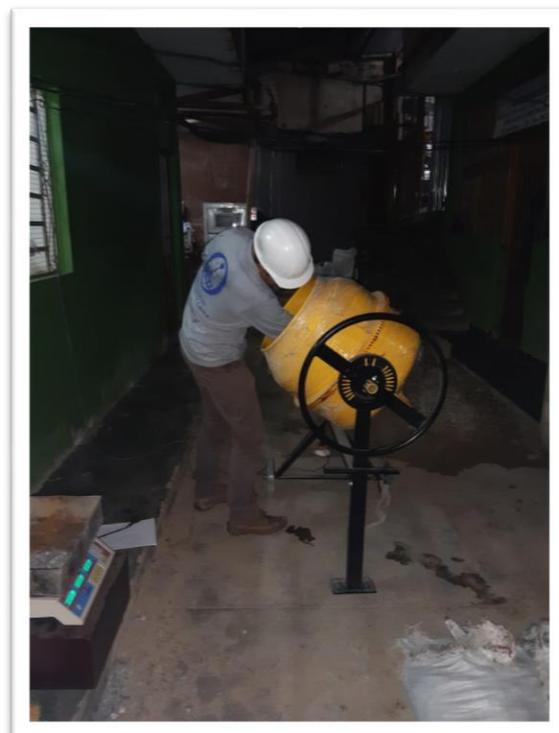


Imagen 26

Se sacó una cantidad de material piedra chancada $\frac{3}{4}$ " y dividirlos en cuatro partes tratando de estas sean iguales para hacer su respectivo tamizado y posterior diseño con el material obtenido.



Imagen 27

Tamizado de la piedra chancada $\frac{3}{4}$ " Huallaga.



Imagen 28

Se está procediendo al tamizado, tamiz por tamiz tratando de que las partículas pequeñas no se pierdan al momento de mover el tamiz



Imagen 29

Se procedió a pesar el cemento en este caso Cemento Pacasmayo Tipo I de acuerdo al diseño, según la NTP 334.090 Cementos Portland.



Imagen 30

Se procedió a la adición del agregado en la mezcladora, de acuerdo al diseño en este caso 2.400 litros de agua sin contaminante alguno.



Imagen 31

Se procedió al vaciado del concreto fresco sobre un recipiente.



Imagen 32

Se procedió a tomar la temperatura del concreto en este caso fue de 29.3 °C.



Imagen 33

Procedemos a llenar el cono de Abrahams en tres capas de concreto con 25 “chuceadas” para luego saber el asentamiento.



Imagen 34

Procedemos a medir el asentamiento en pulgadas para saber la trabajabilidad del concreto.



Imagen 35

En la parte final del proceso de llenar las probetas con tres capas de concreto y con 25 chuceadas se deja en reposo hasta el día siguiente donde se desencofra para luego entrar al curado.



Imagen 36

Se observa el curado de nuestras probetas para las edades de 7, 14, 28 días



Imagen 37

Prueba a la compresión de nuestro diseño de concreto $F'c=210$ kg/cm² para losas aligeradas después 7 días de edad.



Imagen 38

Prueba a la compresión de nuestro diseño de concreto $F'c=210$ kg/cm² para losas aligeradas después 7 días de edad.



Imagen 39

Extracción de material acopiado en la explanada de la Planta Concretera “Selva Mix”, para luego ser llevado al laboratorio para su estudio y diseño.



Imagen 40

Extracción de material acopiado en la explanada de la Planta Concretera “Selva Mix”, para luego ser llevado al laboratorio para su estudio y diseño.



Imagen 41

Extracción de material acopiado en la explanada de la Planta Concretera “Selva Mix”, para luego ser llevado al laboratorio para su estudio y diseño.



Imagen 42

Se tomó la temperatura ambiente a las 10:00 a.m.



Imagen 43

Explanada de la planta concretetera.



Imagen 44

Elaboración del concreto $F'c=210$ kg/cm² para losas aligeradas.



Imagen 45

Extracción de la muestra de concreto fresco y medimos la temperatura.



Imagen 46

Temperatura del concreto fresco antes de ser vaciado en estructura (Losa Aligerada).



Imagen 47

Prueba de asentamiento denominada "Slump".



Imagen 48

Toma de muestra del concreto fresco de $F'c=210$ kg/cm² para losa aligerada.



Imagen 49

Procedemos al ensayo de probetas en 3 capas y 25 chuceadas por capa con el ingeniero de calidad en la obra.



Imagen 50

Trasporte y colocación en obra del concreto para losa Aligerada.



Imagen 51

Tesista extrayendo muestra de concreto fresco en obra para tomar la temperatura máxima adquirida.

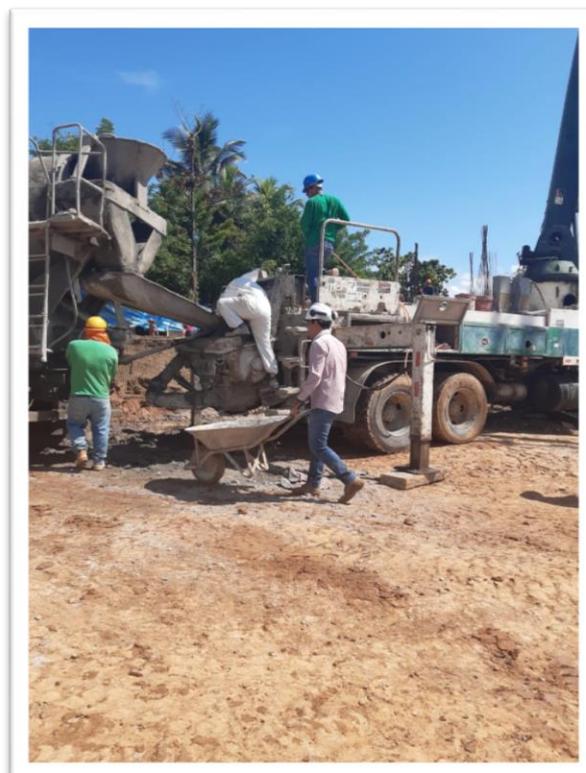


Imagen 52

Temperatura del concreto fresco en obra fue de 32.8°C.



Imagen 53

Visita técnica por parte de los tesistas en losa aligerada antes de realizarse el vaciado de concreto pre mezclado.



Imagen 54

Vaciado de concreto $F'c=210\text{kg/cm}^2$ con mixer con capacidad de 8m^3 , en losa aligerada en horario 11:00 a.m.



Imagen 55

Control de temperatura de la mezcla de concreto fresco en losa aligerada que se encuentra en una temperatura de 33.5°C .



Imagen 56

Observamos el uso del sistema de bombeo para poder realizar los trabajos de vaciado de concreto en losa aligerada.



Imagen 57

Vibrado del concreto para evitar el asentamiento prematuro de los agregados y las cangrejas.

