

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **Ingeniería Civil**

“ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD DE LA RESISTENCIA A LA
COMPRESIÓN EN EDIFICACIONES CONSTRUIDAS CON
CONCRETO ARTESANAL Y CONCRETO PREMEZCLADO,
TRUJILLO 2022”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autores:

Omar Andre Arana Mendoza
Claudio Jhair Avellaneda Cuba

Asesor:

Mg. Alberto Rubén Vásquez Díaz
<https://orcid.org/0000-0001-9018-5763>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Cintha Vanessa Alvarado Ruiz	71412783
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Nixon Brayan Peche Melo	70615775
	Nombre y Apellidos	Nº DNI












Jurado 3	Sheyla Yuliana Cornejo Rodriguez	41639360
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

Document Information

Analyzed document	Tesis_AvellanedaArana_RevAVD03032023.docx (D160047827)
Submitted	2023-03-04 03:28:00
Submitted by	Alberto Vasquez
Submitter email	ruben.vasquez@upn.pe
Similarity	0%
Analysis address	ruben.vasquez.delnor@analysis.arkund.com

Sources included in the report

W	URL: https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/115537/27224/Tesis%20Nelson%20Delgado%20Zafra.p... Fetched: 2023-03-04 03:28:00	 13
W	URL: http://209.45.73.22/bitstream/UN5CH/1974/1/TESES%20CN479_Cur.pdf Fetched: 2023-03-04 03:28:00	 6
SA	Universidad Privada del Norte / Gonzales Anévalo Ina Karin.pdf Document Gonzales Anévalo Ina Karin.pdf (D140052787) Submitted by: abel.oruna@upn.edu.pe Receiver: oruna.abel.delnor@analysis.arkund.com	 1
W	URL: http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/bmfcis718a/doc/bmfcis718a.pdf Fetched: 2023-03-04 03:28:00	 1
SA	Universidad Privada del Norte / Tesis2021_3honnattanCruzadoH.docx Document Tesis2021_3honnattanCruzadoH.docx (D113672561) Submitted by: ruben.vasquez@upn.pe Receiver: ruben.vasquez.delnor@analysis.arkund.com	 6
SA	TESIS DIAZ MOSQUEIRA.pdf Document TESIS DIAZ MOSQUEIRA.pdf (D150134290)	 6
SA	Universidad Privada del Norte / TESIS_MEDINA ABANTO.docx Document TESIS_MEDINA ABANTO.docx (D141756947) Submitted by: martin.vargas@upn.pe Receiver: martin.vargas.delnor@analysis.arkund.com	 2
W	URL: https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/661/TS206935%20G939%202014.pdf?ts... Fetched: 2023-03-04 03:28:00	 6
SA	Universidad Privada del Norte / T2_TALLER DE TESIS 1_GERMAN LOYAGA JULIO TORIBIO.docx Document T2_TALLER DE TESIS 1_GERMAN LOYAGA JULIO TORIBIO.docx (D147174820) Submitted by: josualdo.villar@upn.edu.pe Receiver: josualdo.villar.delnor@analysis.arkund.com	 5
W	URL: https://docplayer.es/92968968-Universidad-nacional-del-altiplano.html Fetched: 2023-03-04 03:28:00	 2
W	URL: https://repositorio.us.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/3950/01JULION20TESIS.pdf?sequence... Fetched: 2023-03-04 03:28:00	 6

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación se lo dedicamos principalmente a Dios y a la virgen María, por guiarnos y acompañarnos a lo largo de todos estos años durante el proceso de nuestra formación profesional.

A nuestros padres, por brindarnos su apoyo incondicional y confianza en todo momento, y por ser nuestra mayor motivación al momento de realizar esta investigación.

Finalmente queremos dedicar este trabajo a nuestro asesor y amigos, que en los momentos más complicados no dudaron en brindarnos una mano.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios y a la virgen María por protegernos y ser nuestro soporte en los momentos más difíciles y de esta manera poder hacer realidad este anhelo.

A nuestros padres por estar siempre con nosotros a lo largo de toda nuestra formación profesional y ser nuestra mayor inspiración.

A la Universidad Privada del Norte y a todos los docentes que nos brindaron lo mejor de cada uno durante el trayecto de nuestra vida universitaria.

Y por último agradecemos a nuestros amigos que día a día nos demostraron el verdadero significado de la amistad.

TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR.....	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO.....	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	24
CAPÍTULO III: RESULTADOS	30
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	38
REFERENCIAS	47
ANEXOS	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Resistencia a la compresión del concreto artesanal.....	30
Tabla 2: Resistencia a la compresión del concreto premezclado.....	31
Tabla 3: Factores que influyen en la resistencia a la compresión del concreto artesanal.	32
Tabla 4: Factores que influyen en la resistencia a la compresión del concreto premezclado.	33
Tabla 5: Parámetros de calidad del concreto artesanal.	36
Tabla 6: Parámetros de calidad del concreto premezclado.	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ficha de datos.	27
Figura 2: Evaluación estadística de la resistencia a la compresión del concreto artesanal.	34
Figura 3: Evaluación estadística de la resistencia a la compresión del concreto premezclado.	35

RESUMEN

El presente trabajo da a conocer la problemática que existe en nuestra ciudad, que muchas construcciones son ejecutadas con materiales inadecuados, por el hecho de que el precio es menor a comparación de los materiales que cuentan con sus respectivas fichas técnicas; este es el caso del concreto premezclado que el costo es mayor a comparación del concreto artesanal y es por ello que miles de familias optan por emplear concreto de pésima calidad sin ser conscientes de las consecuencias y desventajas que estos pueden generar con el pasar del tiempo; ante ello, nace la necesidad de evaluar la resistencia a la compresión del concreto artesanal y del concreto premezclado que se emplea en la construcción de edificaciones en la ciudad de Trujillo. Para la elaboración de esta investigación se consideró muestrear 15 obras de concreto artesanal y 15 obras de concreto premezclado; teniendo como resultados que solo 7 de las 15 obras (concreto artesanal) cumplieron con la resistencia requerida, en cambio las 15 obras que emplearon concreto premezclado cumplieron con los estándares de calidad y es por ello que podemos concluir que es necesario usar materiales certificados, ya que de esa manera podemos garantizar la durabilidad de la edificación.

PALABRAS CLAVES: Calidad, resistencia a la compresión, concreto premezclado, concreto artesanal, probetas.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

En la actualidad, es muy evidente que el concreto es el material de construcción más empleado en el mundo, ya que cada día la construcción aumenta progresivamente debido a la densidad poblacional; cabe resaltar que la demanda por el concreto premezclado va en constante aumento debido a que reduce considerablemente los tiempos en obra, tiene una mayor resistencia y posee una mejor dosificación a comparación del concreto artesanal que muchas veces no cumple con los estándares y parámetros de calidad.

Avila et al. (2018) realizaron un estudio en Colombia y determinaron las ponderaciones de 5 factores influyentes en la calidad del concreto y son los siguientes: mano de obra, maquinaria, materiales, métodos y medio ambiente; los mencionados factores encuestados presentan una ponderación similar de alrededor del 20%, lo que significa que existe una conciencia generalizada acerca de la gran importancia de que cada uno de los factores se desarrolle de manera correcta para garantizar un concreto de calidad.

En Venezuela; Galván et al. (2015) lograron determinar que uno de los aspectos más relevantes durante el proceso de producción de concreto es la emisión de polvo y es muy importante prevenir, mitigar y corregir dichas emisiones mediante mejoras tecnológicas; también, es conveniente elaborar un programa de educación ambiental para que de esa manera los trabajadores puedan cambiar de actitud, con respecto a la importancia de conservar el medio ambiente y mejorar la calidad de vida.

En otro país, como es el caso de Chile; De la Sotta (2010) manifiesta que de las propiedades de los morteros las que mayor relevancia presentan son la trabajabilidad, retentividad y resistencia a la compresión, ya que afectan al proceso de colocación de ladrillo y el resultado final de la albañilería del proyecto en ejecución.

En nuestro país, Ordoñez (2018) realizó un estudio acerca de la calidad del concreto que se empleó en la construcción de viviendas en la región de Junín, obteniendo resultados totalmente negativos de las muestras de concreto artesanal, ya que las 20 viviendas que fueron muestreadas no cumplen con los estándares mínimos de calidad estipulados por el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE); pero de las 4 viviendas que emplearon concreto premezclado cumplieron al 100% con los estándares de calidad.

Delgado (2020) hizo una investigación en la ciudad de Trujillo, donde evaluó el concreto que se empleó durante la ejecución de distintas obras, obteniendo como resultados que el concreto premezclado alcanzó la resistencia a la compresión promedio de 260 kg/cm^2 a los 28 días y el concreto artesanal alcanzó una resistencia a la compresión promedio de 140 kg/cm^2 a los 28 días.

Como es de conocimiento, cada país cuenta con sus respectivas normas técnicas que establecen los parámetros mínimos que el concreto debe poseer para que cumpla con la calidad y sea un producto bien elaborado, garantizando que satisfaga todas las necesidades que requiera el proyecto a ejecutarse; en el Perú las normas que se encuentran vigentes están expuestas en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

Curi (2017) manifiesta que la variación del promedio de la resistencia a la compresión que obtuvo en el concreto artesanal es menor que a la del concreto premezclado, ya que el promedio de las muestras de concreto hecho a pie de obra apenas supera los 179 kg/cm^2 , comparando con el requisito de valor mínimo propuesto en la Norma de albañilería E-070 que es de 175 kg/cm^2 se puede decir que es aceptable, pero no cumple con los 210 kg/cm^2 que exige la Norma E-060 de Concreto Armado; en cuanto a las resistencias que obtuvo del concreto premezclado supera lo estipulado en las mencionadas normas.

Guevara (2014) sostiene que emplear concreto premezclado es mucho más favorable que emplear concreto artesanal, ya que en su investigación la resistencia que evaluó fue de 210 kg/cm^2 , y determinó que el concreto premezclado alcanzó un $f'c = 230.9 \text{ kg/cm}^2$, representando un 110% de la resistencia evaluada; a comparación del concreto artesanal que logró alcanzar en promedio un $f'c = 147.9 \text{ kg/cm}^2$, que representa el 70.4% de la resistencia de evaluación.

Castro y Yucra (2018) determinaron que el concreto convencional producido en los distritos de Paucarpata, Cerro Colorado y Socabaya del departamento de Arequipa no cumplen con los estándares mínimos de calidad, ya que los resultados que obtuvieron al ensayar las muestras fueron totalmente negativos porque el 96,1% de viviendas autoconstruidas no superan la resistencia mínima 175 kg/cm^2 , especificado por la Norma E-060 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

Respecto a los trabajos de investigación encontrados, se puede evidenciar que el concreto premezclado claramente es más favorable a comparación del concreto artesanal, debido a que las empresas que se dedican a la producción de concreto

premezclado trabajan con un buen diseño de mezcla; además, emplean agregados que están debidamente certificados que cumplen con los estándares de calidad; a su vez, cumplen con la resistencia que se requiere en el proyecto a ejecutarse; en cambio, el concreto artesanal muchas veces no cumple con la resistencia prevista, los agregados que utilizan son de dudosa procedencia ya que no cuentan con una certificación que garantice su calidad y en la mayoría de veces no hay una adecuada supervisión técnica durante el proceso de producción.

Cementos Pacasmayo, es una de las empresas concreteras más importantes del norte de nuestro país, destacando por cumplir con todos los parámetros de calidad que están establecidos para la producción de concreto premezclado, corroborándose a través de los múltiples ensayos que realizan sus colaboradores que se encuentran altamente capacitados, para que de esa manera brinden un producto de calidad indiscutible.

Otra empresa que se destaca en la producción de concreto premezclado es Unicon, que son líderes en la industria de nuestro país, ya que garantizan la satisfacción del cliente en calidad y servicio; puesto que realizan la evaluación petrográfica del concreto, también hacen el diagnóstico y solucionan problemas del concreto en obra tanto en estado fresco como endurecido; cabe resaltar que los productos que venden cumplen con los requerimientos estipulados en las normas técnicas.

En la actualidad, muchas personas apuestan por construir sus viviendas con concreto artesanal ya que es menos costoso, pero no consideran si dicho concreto cumple o no con los estándares mínimos de calidad; sin embargo, el concreto es un

material de construcción que tiene un rol fundamental en cualquier obra, ya sea una construcción nueva o una reforma, puesto que es uno de los elementos más importantes de cualquier construcción y de su calidad depende lograr una buena edificación. Cabe mencionar que esto implicará que se tenga que pagar un poco más, pero con el pasar de los años las personas se darán cuenta que la inversión valió la pena, puesto que, si por querer limitarse con el presupuesto que tienen designado para la construcción de su hogar optan por emplear concreto de mala calidad, lograrán que su vivienda se vea expuesta ante posibles sismos y ante su propio peso; en otras palabras, la hace más insegura.

Una de las principales causas es la informalidad que existe en el mundo de la construcción, ya que en la mayoría de proyectos los encargados son los maestros de obra, y por lo general ellos minimizan y desconocen la importancia de emplear concreto y materiales de construcción de calidad, optando por utilizar cualquier tipo de material de construcción sin importarles si los mencionados productos cuentan con sus respectivas fichas técnicas, las cuales avalan la calidad del material durante todo el proceso de fabricación.

Otra causa que se observa con mucha frecuencia es el poco interés por parte de las personas porque no buscan a un especialista para que los asesoren durante la ejecución de su proyecto y en el proceso de selección del concreto y materiales de construcción en general, siendo este uno de los pilares más importantes de todo proyecto, ya que con el transcurso del tiempo pueden surgir problemas si es que se trabaja con cualquier producto.

En muchos casos, los clientes no se involucran del todo en su proyecto y al momento de adquirir los materiales para elaborar el concreto no exigen las respectivas fichas técnicas que respalden la calidad de los productos que están comprando, siendo esto de vital importancia ya que en las fichas técnicas están enumeradas las propiedades que poseen y los distintos ensayos que fueron sometidos que certifican su calidad de acuerdo a los estándares establecidos.

La presente investigación tiene como finalidad informar sobre el análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado en la ciudad de Trujillo, a su vez describirá la gran importancia y las múltiples ventajas que brinda trabajar con concreto de calidad, sin importar el grado de envergadura del proyecto.

De la misma manera se explicará las diversas consecuencias que conlleva trabajar con concreto de pésima calidad, ya que los materiales para elaborar el concreto son de dudosa procedencia y es muy posible que estos no hayan sido fabricados de acuerdo a las normativas establecidas, por ende, no brindan garantía alguna; siendo esto es una amenaza latente para todas las personas que habitarán estas edificaciones.

De no realizarse esta investigación, la informalidad seguirá posicionándose en el sector de la construcción porque este trabajo será de gran ayuda para todas las personas que buscan orientación acerca de la importancia de emplear concreto de calidad durante la ejecución de su proyecto.

Otra consecuencia que se generaría al no realizarse este trabajo sería que los proveedores seguirán aprovechándose de la desinformación de las personas que

acuden a comprarles los materiales de construcción, importándoles solo su beneficio económico, sin ser conscientes de las repercusiones negativas que puedan surgir durante y después de la ejecución del proyecto.

Teniendo en conocimiento la problemática ya mencionada, surge como pregunta de investigación: ¿De qué manera podemos medir la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022? Teniendo como variable a la resistencia a la compresión; asimismo, se tiene como grupo de participación a 30 obras en la ciudad de Trujillo.

En la presente investigación se ha definido como objetivo fundamental, evaluar la resistencia a la compresión del concreto artesanal y del concreto premezclado que se emplea en la construcción de edificaciones en la ciudad de Trujillo; y como objetivos específicos: determinar los factores más esenciales que influyen en la resistencia del concreto artesanal y del concreto premezclado, realizar una comparación estadística de la evaluación a la resistencia de la compresión del concreto artesanal y del concreto premezclado a 3, 7 y 28 días en distintos vaciados y por último, comprobar si el concreto artesanal y el concreto premezclado cumplen con los parámetros de resistencia que están establecidos en la norma. Por otro lado, a la pregunta de investigación planteada se propone como respuesta la siguiente hipótesis: que el análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado es desfavorable porque se evidencia que en la mayoría de edificaciones no toman con seriedad el tema respecto a la elección del concreto de calidad, ya que no son

conscientes de las ventajas que brinda el concreto premezclado a comparación del concreto artesanal que no está certificado para utilizarse en edificaciones de Trujillo, 2022.

Curi (2017) en su tesis de investigación tuvo como objetivo evaluar la resistencia mecánica ($f'c$) del concreto auto-construido y el pre-mezclado en el vaciado de los elementos estructurales en viviendas de la ciudad de Ayacucho. Para ello, se tomó muestras del concreto en las viviendas se realizó en diferentes lapsos. Obteniendo que en el aspecto del análisis del control estadístico del concreto se observa que la resistencia especificada de diseño obtenida en el concreto artesanal es bajo, con un valor de 134 kg/cm^2 , según norma se sabe que la resistencia requerida que es 210 kg/cm^2 no debe variar más de 35 kg/cm^2 aproximadamente para arriba o abajo del valor. Con respecto al concreto pre-mezclado el valor de la resistencia de diseño especificada fluctúa en 237 kg/cm^2 . (p.61).

Guevara (2014) en su investigación planteó como objetivo principal determinar la resistencia y costo del concreto premezclado y del concreto hecho al pie de obra, en función al volumen de vaciado. Para ello, desde Julio del 2014 hasta Diciembre del 2014, se realizó la obtención de datos de campo, ensayos necesarios, paralelamente su procesamiento y análisis. Llegando a determinar que uno de los principales problemas del concreto hecho al pie de obra son los agregados, puesto que no existe en obra un control alguno sobre su calidad y el caso más desfavorable es cuando se usa agregado global de cerro, el cual además no es recomendado usarlo en concretos para elementos estructurales según la norma E.060. (p.104).

Castro y Yucra (2018) plantearon como propósito de su investigación evaluar la calidad del concreto elaborado a pie de obra y determinar las causas de los problemas de en zonas rurales en los distritos de Cerro Colorado, Paucarpata y Socabaya de la ciudad de Arequipa. Para ello, realizaron un estudio del concreto elaborado principalmente de techos de viviendas en 60 obras; encuestaron a los propietarios y maestros, también se recabó datos del concreto (durante el proceso de mezcla), y se realizó ensayos al concreto, en estado fresco y en estado endurecido. Concluyendo que el concreto producido a pie de obra en los distritos de Paucarpata, Cerro Colorado y Socabaya de la ciudad de Arequipa no cumple con las especificaciones técnicas mínimas requeridas, pues así lo evidencian los resultados de los ensayos de resistencia a compresión, de las muestras obtenidas para el presente estudio, donde el 96,1% de viviendas autoconstruidas no superan la resistencia mínima 175 kg/cm^2 , especificado por la Norma E-060 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). (p.121).

Ccanto y Mallcco (2019) en su tesis tuvieron como objetivo principal comparar la resistencia de un concreto convencional $f'c=210\text{kg/cm}^2$, utilizando el agua subterránea y potable en el mezclado en el distrito de Acobamba – provincia de Acobamba - Huancavelica. Para ello, se realizaron probetas de concreto con agua de las pozas acuíferas (aguas subterráneas) de mamacona y de pueblo viejo del distrito de Acobamba, provincia Acobamba, región Huancavelica. Teniendo como resultados que la mezcla de concreto que tuvo mejor resistencia fue la preparada con agua subterránea que obtuvo una resistencia de 110.00% de la resistencia requerida, y la preparada con agua potable llegó a conseguir una resistencia de 106.00%;

demostrando que el concreto convencional diseñado para $f'c=210\text{kg/cm}^2$, utilizando el agua subterránea y potable en el mezclado superan la resistencia diseñada, y así mismo la que representa la mejor resistencia potencial del concreto es el concreto mezclado con el agua subterránea por encima del concreto mezclado con el agua potable. (p.113).

Panca (2018) en su investigación planteó como objetivo principal efectuar el estudio comparativo del diseño, costo, producción y calidad de concreto “in situ” vs. concreto premezclado. Para ello, se realizó un estudio las ciudades de Puno y Juliaca, teniendo la consideración principal de que las zonas donde se desee colocar el concreto premezclado sea accesible para el ingreso de los mixers y la instalación de la bomba telescópica para el bombeo de concreto de ser necesario. Teniendo como resultado que la dosificación de concreto como parte de la producción de concreto premezclado realizada en una planta dosificadora es mejor en comparación con la realizada in situ, ya que se garantiza la calidad del concreto premezclado en estado endurecido, porque cumple con los requisitos mínimos de la resistencia a la compresión. (p.154).

Por último, Gonzales (2017) en su tesis de investigación tuvo como objetivo analizar el uso de muestras cilíndricas y cúbicas para determinar la resistencia a compresión de concreto convencional de acuerdo a la norma vigente. Para ello, se realizaron procesos de recolección y análisis de datos, con la finalidad de dar respuesta a las interrogantes planteadas durante la investigación. Obteniendo como resultados a los 28 días una resistencia a compresión mayores a las resistencias de diseño ($f'c= 210, 280$ y 350 kg/cm^2) con base en los resultados concluimos que las

probetas cúbicas son las que presentan mayor resistencia a compresión en comparación con las probetas cilíndricas. (p.157).

Para un mayor entendimiento acerca del presente tema de investigación se detalla un marco teórico con las principales definiciones sobre el tema planteado:

Concreto:

El concreto es una pasta resultante de la combinación química del material cementante con el agua. El agregado es la fase del concreto que ponen en contacto sus partículas, ya que se encuentran separadas por distintos espesores diferentes presentes en la pasta endurecida. Las propiedades del concreto están establecidas en características físicas y químicas de sus materiales componentes.

Componentes del concreto:

Los ligantes conformado por cemento y agua que unen a los agregados; los agregados están compuestos por agregados finos y agregados gruesos, que son los componentes del concreto. Al mezclarse estos dos componentes forman una masa que es semejante a una roca debido a la reacción que se produce entre el cemento y el agua.

Cemento portland:

El cemento portland está constituido por un polvo finamente molido, formado en su mayoría por silicatos de calcio y en menor proporción por aluminatos de calcio; cuando esto se mezcla con agua, forma una pasta que fragua y se endurece a temperatura ambiente.

Agua:

Este elemento es uno de los componentes más importante del concreto ya que su principal función es como ligante en la preparación del concreto; lo ideal es que el agua sea potable porque no presentan sabores u olores y por ende, puede ser utilizada para la elaboración del concreto, pero algunas aguas potables, de no cumplir con algunos requisitos, no pueden ser utilizadas.

Concreto en estado fresco:

El concreto recibe esta demonización debido a que el material permanece en estado fluido, esto se refiere a que todos los componentes son mezclados hasta el inicio del asentamiento de la masa. En el transcurso de ese tiempo el concreto pasa por los procesos de transporte, encofrado y compactado manualmente o por vibración. Al encontrarse en este estado, su trabajabilidad con relación al acero de refuerzo ayuda a llenar adecuadamente los espacios alrededor; además de obtener una masa homogénea sin aire y agua atrapada. Las distintas propiedades del concreto en estado fresco determinadas mediante ensayos, son las siguientes:

- **Trabajabilidad:** es una combinación de varias propiedades, en la práctica generalmente se relaciona con la consistencia que es el grado de humedad y fluidez; la plasticidad que es la capacidad que tiene el concreto de ser moldeado y colocado en estado fresco.
- **Segregación:** es la separación de los componentes de la mezcla de concreto, en este caso, los agregados, la pasta de cemento, o incluso del agua, lo que hace que la mezcla pierda uniformidad. La segregación puede ocurrir por varias causas, como: agregados con granulometrías inadecuadas, por lo general por el uso de arenas con muchos finos, mezclas

con bajos contenidos de cemento o muy secas, que impiden cohesividad de la mezcla; exceso de agua o aditivo que causan mezclas muy fluidas, en las que se presenta una separación entre la pasta y los agregados.

- **Temperatura:** en clima cálido es posible que la temperatura de los materiales sea elevada, aumentando la temperatura de la mezcla de concreto. La norma para la producción del concreto, recomienda que la temperatura máxima de una mezcla, tanto para su preparación como para su colocación sea de 32°C. Con temperaturas más altas se disminuye el tiempo de fraguado de las mezclas, aumenta la cantidad de agua requerida para obtener un asentamiento especificado, y existe un mayor riesgo de aumentar el calor de hidratación y, por tanto, que aumenta la formación de fisuras
- **Contenido de aire:** una mezcla de concreto, puede contener aire naturalmente atrapado o que este incluido artificialmente. El aire atrapado, puede ser causado por los procesos de mezclado y colocación del concreto. El aire atrapado accidentalmente es perjudicial para las mezclas porque puede formar hormigueos, coqueras y pérdidas de uniformidad del material en las estructuras, incluso dejando expuesto el acero.

Concreto en estado endurecido:

Para este estado de concreto solo se consideran dos aspectos o propiedades importantes, que es el proceso de curado de la mezcla y las que tienen que ver con la resistencia obtenida después de fraguado.

- **Resistencia a la compresión:** se mide fracturando probetas cilíndricas de concreto en una máquina de ensayos de compresión. La resistencia a la compresión se calcula a partir de la carga de ruptura dividida por el área de la sección que resiste a la carga y se reporta en unidades de libra-fuerza por pulgada cuadrada (psi) en unidades corrientes o en mega pascales (MPa) en unidades SI.
- **Resistencia a la tensión:** esta resistencia se considera para el agrietamiento del concreto debido a las restricciones de las contracciones del concreto, los valores equivalen del 8% a 12% de su resistencia a compresión.
- **Resistencia a la flexión:** se considera baja a la comparación con su resistencia a la compresión y superior a la resistencia a la tracción, ensayándolo a través de viguetas normalizadas. Además, se considera el proceso de ensayo similar a los ensayos de compresión por medio de probetas.

Factores que inciden en la resistencia del concreto:

Los factores que son parte en la resistencia del concreto en estado endurecido son las siguientes: contenido de cemento, relación agua/cemento, influencia de los agregados, tamaño máximo del agregado grueso, fraguado del concreto, edad del concreto, curado del concreto, temperatura, etc.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación presentó como elementos metodológicos: la pregunta de investigación ¿De qué manera podemos medir la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022?; como objetivo general: evaluar la resistencia a la compresión del concreto artesanal y del concreto premezclado que se emplea en la construcción de edificaciones en la ciudad de Trujillo; y, como objetivos específicos: determinar los factores más esenciales que influyen en la resistencia del concreto artesanal y del concreto premezclado, realizar una comparación estadística de la evaluación a la resistencia de la compresión del concreto artesanal y del concreto premezclado a 3, 7 y 28 días en distintos vaciados, y por último, comprobar si el concreto artesanal y el concreto premezclado cumplen con los parámetros de resistencia que están establecidos en la norma. Finalmente, como hipótesis que busca dar respuesta a la pregunta de investigación, tenemos que, el análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado es desfavorable porque se evidencia que en la mayoría de edificaciones no toman con seriedad el tema respecto a la elección del concreto de calidad, ya que no son conscientes de las ventajas que brinda el concreto premezclado a comparación del concreto artesanal que no está certificado para utilizarse en edificaciones de Trujillo, 2022.

Asimismo, el enfoque para el presente estudio es cuantitativo, considerado que, según Rus (2021), la investigación cuantitativa es un método de investigación que utiliza herramientas de análisis matemático y estadístico para describir, explicar

y predecir fenómenos mediante datos numéricos. Es por ello que, se empleó este enfoque ya que los resultados que arroje la prensa hidráulica serán ordenados y colocados en diversas tablas que posteriormente serán analizados.

Por otro lado, el tipo de investigación que se tuvo fue la aplicada (práctica) porque está relacionada directamente con la investigación básica, ya que depende del avance y de los resultados que ya fueron establecidos (leyes, teorías, etc.), de manera que se pueda lograr aplicar todos los conocimientos y a su vez corroborar el trabajo realizado.

Por otra parte, elegimos realizar una investigación aplicada, ya que según Velásquez (2018), establece que, la investigación aplicada recibe el nombre de “investigación practica o empírica” porque se caracteriza en buscar la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la practica basada en investigación. Es por ello, que al realizar los ensayos de compresión se procedió a realizar un análisis comparativo de los resultados entre el concreto artesanal y premezclado.

Para esta ocasión, se consideró un estudio experimental, en base a que, según Márquez et al. (2018), en estos tipos de estudios el investigador desea comprobar los efectos de una intervención específica, en este caso el investigador tiene un papel activo, pues lleva a cabo una intervención. En los estudios experimentales el investigador manipula las condiciones de la investigación. Por este motivo, se eligió este diseño, ya que, en este caso deseamos saber la variabilidad de la resistencia a la compresión que se presenta en el concreto premezclado y el concreto artesanal.

Con respecto, a la intervención del investigador, se eligió los estudios con intervención, a razón que, Córdova (2019), afirma que los estudios con intervención utilizan datos cuyas mediciones fueron realizadas por el investigador o mediciones solicitadas por el propósito de la investigación, siendo así, posible controlar el sesgo de medición. Según esta definición, el diseño es perfecto para nuestro caso de estudio, debido a que, para la realización de los ensayos de compresión de los testigos de concreto tuvimos que intervenir y manipular las muestras elaboradas.

En cuanto a la recolección de datos para la elaboración de la presente tesis de investigación, se consideró la elaboración de fichas, porque Castro (2015) manifiesta que, al realizar fichas o un formato en el cual se puedan organizar los datos obtenidos, nos brindara mayor facilidad para organizar nuestros ensayos. Es por ello que, al tener el conocimiento de este punto, procedimos a recolectar los datos de las distintas muestras (testigos de concreto) y los resultados que arrojaron al realizar los ensayos de compresión del concreto artesanal y del concreto premezclado; posteriormente, pasamos a organizar los datos y llenar la información en las fichas.

Asimismo, como instrumento de recolección de datos se tuvo las fichas de datos, que fueron elaboradas en el programa Microsoft Excel, las cuales van a ser el soporte principal para organizar la información que se recopilará durante la elaboración de los testigos de concreto y al momento de ensayarlos; teniendo en cuantas las siguientes características: el nombre del cliente, la ubicación de la obra, la fecha, la hora de la elaboración de las probetas, la resistencia solicitada, el tipo de cemento, el asentamiento, la temperatura y la resistencia a la compresión; cabe

resaltar que el instrumento empleado para la recolección de datos fue elaborado por los autores.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:		
Investigación:		
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:		
Ubicación de la obra:		
Estructura:		
RUC/DNI:		
Tipo de concreto:	Premezclado ()	Artesanal ()
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
Nº de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
Temperatura:	Codificación:	M3:
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
OBSERVACIONES		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>  <p>----- Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. C.I.P. Nº 166228 ----- Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz.</p>		

Figura 1: Ficha de datos.

Por otra parte, la técnica utilizada para la recolección de datos fue la observación, porque toda la información recopilada para el desarrollo de este trabajo de investigación estará plasmada en hojas de fichas de datos, que se llenarán durante la elaboración de las respectivas probetas y al momento de ensayarlas, para que de esa manera se logre dar solución al problema planteado.

En cuanto al procedimiento para la recolección de datos, se buscaron distintas obras en las cuales estén trabajando con concreto artesanal e identificar para que lugar de la edificación se estaría destinando (estructura), al tener esos datos se procedió a llenar nuestras fichas que está compuestas por los siguientes puntos: nombre del cliente, ubicación de la obra, estructura, fecha, hora, resistencia solicitada, tipo de cemento, asentamiento, temperatura y resistencia a la compresión. En segundo lugar, se procedió a buscar obras en las cuales se esté empleando concreto premezclado y luego se llenaron las fichas, las cuales cuentan con el mismo formato del concreto artesanal.

Posteriormente, se procedió a evaluar las muestras de concreto (artesanal y premezclado); en primer lugar, se midió la temperatura del concreto; luego, se realizó el ensayo para determinar el asentamiento del concreto; después, se elaboraron los testigos de concreto (9 probetas) que finalmente fueron ensayados a 3,7 y 28 días en la prensa hidráulica, con la finalidad de determinar la resistencia a la compresión de los diversos testigos de concreto.

Por otro lado, como procedimiento de análisis de datos se tuvo que ingresar los datos extraídos de la prensa hidráulica a una ficha que fue elaborada en el programa Microsoft Excel. Los datos, luego de ser ordenados e ingresados, fueron

plasmados en un gráfico de barras con la finalidad de ser mejor entendidos, tanto de manera visual y estadísticamente.

Además, como aspectos éticos, se tuvo como primera consideración para el presente trabajo de investigación la no manipulación en los datos extraídos de la prensa hidráulica, la información fue sacada y luego puesta en las fichas de datos que están adjuntas en los anexos. En segundo lugar, todos los autores fueron citados, de los cuales tomamos información para la realización de la presente tesis. En tercer lugar, se asegura la legitimidad y veracidad de los resultados obtenidos, se muestra los resultados en las fotos anexadas sin alterar los datos. Por último, se asegura una confidencialidad, ya que, se extrajeron datos o conceptos de algunas tesis que fueron utilizados únicamente para fines de desarrollo de la presente investigación.

Por último, podemos asegurar que se respetó la guía de investigación científica de la Universidad Privada del Norte (UPN), ya que la presente tesis de investigación busca contribuir a una mejor comprensión y aprendizaje para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte desde los conceptos, metodologías y criterios a tener en cuenta en la planeación y la realización de un trabajo de investigación en pregrado.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Resistencia a la compresión

3.1.1. Resistencia a la compresión del concreto artesanal

Tabla 1:

Resistencia a la compresión del concreto artesanal.

CONCRETO ARTESANAL																		
M3	TIPO DE CEMENTO	CODIFICACION	UBICACIÓN	f'c (kg/cm ²)	FECHA	TIPO DE ESTRUCTURA	RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)									PROMEDIO f'c (kg/cm ²)		
							3 DIAS			7 DIAS			28 DIAS			3 DIAS	7 DIAS	28 DIAS
13.5	Mochica Tipo GU	CA-01	Mz. 9 Lt 15 AAHH. 30 de Noviembre - Laredo	210	16/08/2022	Losa Aligerada 3° nivel	122	137	122	151	153	162	216	210	216	127	155	214
23	Pacasmayo Extraforte Tipo ICO	CA-02	Barrio 4A Mz. J Lt 22 Alto Trujillo	210	17/08/2022	Losa Aligerada 1° nivel	147	134	147	172	170	174	225	214	204	143	172	214
30	Mochica Antisalitre Tipo MS	CA-03	Psje. Pablo Godoy 190 Santa Catalina Moche	210	24/08/2022	Losa Aligerada 2° nivel	122	122	122	153	149	153	206	202	208	122	152	205
10	Mochica Tipo GU	CA-04	Huallaga 125 - Aranjuez	210	26/08/2022	Losa Aligerada 2° nivel	130	128	137	162	166	162	206	214	216	132	163	212
21	Mochica Tipo GU	CA-05	C. Jose Bejar 472 - El Porvenir	210	29/08/2022	Losa Aligerada 1° nivel	130	147	143	172	172	170	214	223	227	140	172	221
12.5	Mochica Tipo GU	CA-06	Av. Los Laureles 465 Florencia de Mora	210	31/08/2022	Losa Aligerada 2° nivel	105	105	109	149	153	151	204	204	208	106	151	205
9	Pacasmayo Extraforte Tipo ICO	CA-07	Mz. H Lt 10 Liberación Social	210	02/09/2022	Losa Aligerada 3° nivel	111	109	118	151	158	147	197	195	197	113	152	197
13.5	Mochica Tipo GU	CA-08	C. Antonio Rivero 2141 - El Porvenir	210	03/09/2022	Losa Aligerada 2° nivel	113	122	124	143	162	153	214	231	202	120	153	216
8.5	Mochica Tipo GU	CA-09	Jr. Inca Roca 325 - Rio Seco El Porvenir	210	07/09/2022	Losa Aligerada 2° nivel	122	124	122	149	153	155	204	202	200	123	153	202
11.5	Mochica Tipo GU	CA-10	C. La Marina 614 - Salaverry	210	12/09/2022	Losa Aligerada 2° nivel	111	109	111	145	145	143	185	191	187	111	144	188
16	Mochica Tipo GU	CA-11	Los Pinos 805 Urb. La Rinconada	210	14/09/2022	Losa Aligerada 3° nivel	111	109	111	160	147	149	200	195	195	111	152	197
13.5	Mochica Tipo GU	CA-12	Moche	210	17/09/2022	Losa Aligerada 2° nivel	149	147	153	189	183	189	233	223	231	150	187	229
8	Mochica Tipo GU	CA-13	Psje. Bardales 318 - La Esperanza	210	21/09/2022	Losa Aligerada 2° Nivel	97	99	97	139	162	147	181	191	185	97	149	186
22	Mochica Tipo GU	CA-14	Mz. J Lt 27 Barrio 1 Alto Trujillo	210	28/09/2022	Losa Aligerada 2° nivel	134	141	143	160	160	145	214	216	218	139	155	216
7	Mochica Tipo GU	CA-15	Los Pinos 799 Urb. La Rinconada	210	07/10/2022	Losa Aligerada 2° nivel	95	99	95	162	149	162	200	195	191	96	158	195

NOTA: En la presente tabla se reflejan los resultados obtenidos en los ensayos a la resistencia a la compresión del concreto artesanal a 3, 7 y 28 días; donde se muestra que 8 de las 15 obras no cumplen con los estándares mínimos de calidad, ya que los resultados son menores a 210 kg/cm² y esto es totalmente perjudicial.

3.1.2. Resistencia a la compresión del concreto premezclado

Tabla 2:

Resistencia a la compresión del concreto premezclado.

CONCRETO PREMEZCLADO

CANTIDAD (m3)	TIPO DE CEMENTO	CODIFICACION	UBICACIÓN	f'c (kg/cm ²)	FECHA	TIPO DE ESTRUCTURA	RESISTENCIAS A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)						PROMEDIO f'c (kg/cm ²)					
							3 DIAS	7 DIAS	28 DIAS	3 DIAS	7 DIAS	28 DIAS						
35.00	T1	D-733	C. 1 Mz A Lt 15 Urb. Palmas Reales del Golf	210.00	15/08/2022	Losa Aligerada 2° nivel	178.50	174.30	182.70	241.50	237.30	235.20	291.90	283.50	279.30	178.50	238.00	284.90
15.00	T1	D-736	Av. El cortijo Mz. U Lt 24 Urb Las Flores de San Isidro	210.00	17/08/2022	Losa Aligerada 4° nivel	157.50	159.60	161.70	184.80	193.20	191.10	241.50	243.60	228.90	159.60	189.70	238.00
16.50	T1	D-740	Las Flores del Golf Mz. A Lt 2	210.00	20/08/2022	Losa Aligerada 3° nivel	170.10	168.00	163.80	216.30	203.70	197.40	264.60	254.10	273.00	167.30	205.80	263.90
11.00	T1	D-754	Mz. G Lt 3 Urb. Flores de Santa María	210.00	24/08/2022	Losa Aligerada 4° nivel	147.00	136.50	126.00	174.30	182.70	174.30	218.40	222.60	216.30	136.50	177.10	219.10
9.00	MS	D-757	C. Sinchi Roca 141 - Vista Alegre	210.00	29/08/2022	Losa Aligerada 1° nivel	180.60	193.20	182.70	212.10	220.50	210.00	266.70	262.50	264.60	185.50	214.20	264.60
15.00	MS	D-763	C. Manco Inca El Porvenir	210.00	31/08/2022	Zapatas	155.40	159.60	151.20	193.20	184.80	186.90	237.30	235.20	226.80	155.40	188.30	233.10
13.00	MS	D-765	Mz. W Lt 14 Altos del Valle 3° Etapa	210.00	31/08/2022	Losa Aligerada 1° nivel	144.90	136.50	147.00	176.40	174.30	168.00	216.30	220.50	212.10	142.80	172.90	216.30
10.50	MS	D-766	Moche	210.00	2/09/2022	Placas	149.10	147.00	140.70	174.30	176.40	182.70	218.40	220.50	218.40	145.60	177.80	219.10
31.00	T1	D-771	C. Alejandro Palacios 514 - 520 Urb. Las Quintanas	210.00	3/09/2022	Losa Aligerada 3° nivel	157.50	153.30	151.20	182.70	199.50	218.40	241.50	235.20	249.90	154.00	200.20	242.20
18.00	MS	D-773	Urb. Flores de San Isidro	210.00	6/09/2022	Zapatas	136.50	140.70	147.00	172.20	174.30	172.20	218.40	224.70	222.60	141.40	172.90	221.90
18.00	T1	D-778	Mz. A Lt 2 Los Portales de Santa Rosa	210.00	7/09/2022	Losa Aligerada 1° nivel	153.30	149.10	149.10	186.90	180.60	189.00	260.40	241.50	258.30	150.50	185.50	253.40
9.00	MS	D-779	C. Manco Inca El Porvenir	210.00	7/09/2022	Placas	136.50	140.70	149.10	182.70	176.40	172.20	235.20	233.10	235.20	142.10	177.10	234.50
12.50	MS	D-782	Jr. Ayacucho 652 - Centro Histórico	210.00	13/09/2022	Losa Aligerada 1° nivel	142.80	149.10	153.30	178.50	182.70	172.20	220.50	224.70	226.80	148.40	177.80	224.00
15.50	MS	D-792	Urb. Flores de San Isidro	210.00	16/09/2022	Vigas de Cimentación	153.30	159.60	147.00	172.20	180.60	178.50	237.30	235.20	226.80	153.30	177.10	233.10
22.00	T1	D-800	El Tunante 164 Urb. Palermo	210.00	23/09/2022	Losa Aligerada 3° nivel	147.00	142.80	149.10	180.60	165.90	176.40	233.10	224.70	228.90	146.30	174.30	228.90

NOTA: En la presente tabla se observan los resultados obtenidos en los ensayos a la resistencia a la compresión del concreto premezclado a 3, 7 y 28 días; donde se aprecia que las 15 obras muestreadas cumplen con los parámetros de calidad según lo establece la normativa y esto es muy beneficioso para los propietarios de los mencionados proyectos evaluados.

3.2. Factores que influyen en la resistencia

3.2.1. Factores que influyen en la resistencia del concreto artesanal

Tabla 3:

Factores que influyen en la resistencia a la compresión del concreto artesanal.

CONCRETO ARTESANAL												
NÚMERO CORR.	TIPO DE CEMENTO	CODIFICACION	FECHA DE PRODUCCIÓN	EDAD (días)	f'c kg/cm ²	VOLUMEN m ³	PROPORCIÓN	CANTIDAD (para 1 m ³ de concreto)				RELACIÓN a/c
								CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (m ³)	AGREGADO GRUESO (m ³)	AGUA (litros)	
1	Mochica Tipo GU	CA-01	16/08/2022	28	210	13.5	1:2:3	340.0	0.470	0.700	170	0.50
2	Pacasmayo Extraforte Tipo ICO	CA-02	17/08/2022	28	210	23	1:2:3	340.0	0.470	0.700	170	0.50
3	Mochica Antisalitre Tipo MS	CA-03	24/08/2022	28	210	30	1:2:4	297.5	0.430	0.860	170	0.57
4	Mochica Tipo GU	CA-04	26/08/2022	28	210	10	1:2:4	297.5	0.430	0.860	170	0.57
5	Mochica Tipo GU	CA-05	29/08/2022	28	210	21	1:2:3	340.0	0.470	0.700	170	0.50
6	Mochica Tipo GU	CA-06	31/08/2022	28	210	12.5	1:2:3	340.0	0.470	0.700	170	0.50
7	Pacasmayo Extraforte Tipo ICO	CA-07	02/09/2022	28	210	9	1:2:3	340.0	0.470	0.700	170	0.50
8	Mochica Tipo GU	CA-08	03/09/2022	28	210	13.5	1:2:3	340.0	0.470	0.700	170	0.50
9	Mochica Tipo GU	CA-09	07/09/2022	28	210	8.5	1:2:4	297.5	0.430	0.860	170	0.57
10	Mochica Tipo GU	CA-10	12/09/2022	28	210	11.5	1:2:4	297.5	0.430	0.860	170	0.57
11	Mochica Tipo GU	CA-11	14/09/2022	28	210	16	1:2:3	340.0	0.470	0.700	170	0.50
12	Mochica Tipo GU	CA-12	17/09/2022	28	210	13.5	1:2:3	340.0	0.470	0.700	170	0.50
13	Mochica Tipo GU	CA-13	21/09/2022	28	210	8	1:2:3	340.0	0.470	0.700	170	0.50
14	Mochica Tipo GU	CA-14	28/09/2022	28	210	22	1:2:4	297.5	0.430	0.860	170	0.57
15	Mochica Tipo GU	CA-15	07/10/2022	28	210	7	1:2:3	340.0	0.470	0.700	170	0.50

NOTA: En la presente tabla se puede visualizar las cantidades de insumos (cemento, agregado fino, agregado grueso y agua) que emplearon y también se observa las proporciones que consideraron los distintos maestros de obra para elaborar 1 m³ de concreto artesanal en los diversos proyectos que ejecutaron.

3.2.2. Factores que influyen en la resistencia del concreto premezclado

Tabla 4:

Factores que influyen en la resistencia a la compresión del concreto premezclado.

CONCRETO PREMEZCLADO													
NÚMERO CORR.	TIPO DE CEMENTO	CODIFICACION	FECHA DE PRODUCCIÓN	EDAD (días)	f'c kg/cm ²	VOLUMEN m ³	CANTIDAD (para 1 m ³ de concreto)						RELACIÓN a/c
							CEMENTO (kg)	AGREGADO FINO (kg)	AGREGADO GRUESO (kg)	AGUA (litros)	ADITIVO PLASTIFICANTE (kg)	ADITIVO RETARDANTE (kg)	
1	T1	D-733	15/08/2022	28	210	35	267	845	1010	215	2.50	0.90	0.81
2	T1	D-736	17/08/2022	28	210	15	285	845	1010	230	2.70	0.90	0.81
3	T1	D-740	20/08/2022	28	210	16.5	267	845	1010	215	2.50	0.90	0.81
4	T1	D-754	24/08/2022	28	210	11	267	845	1010	215	2.50	0.90	0.81
5	MS	D-757	29/08/2022	28	210	9	275	845	1010	215	2.90	1.00	0.78
6	MS	D-763	31/08/2022	28	210	15	275	845	1010	215	2.90	1.00	0.78
7	MS	D-765	31/08/2022	28	210	13	275	845	1010	215	2.90	1.00	0.78
8	MS	D-766	02/09/2022	28	210	10.5	275	845	1010	215	2.90	1.00	0.78
9	T1	D-771	03/09/2022	28	210	31	267	845	1010	215	2.50	0.90	0.81
10	MS	D-773	06/09/2022	28	210	18	275	845	1010	215	2.90	1.00	0.78
11	T1	D-778	07/09/2022	28	210	18	267	845	1010	215	2.50	0.90	0.81
12	MS	D-779	07/09/2022	28	210	9	275	845	1010	215	2.90	1.00	0.78
13	MS	D-782	13/09/2022	28	210	12.5	275	845	1010	215	2.90	1.00	0.78
14	MS	D-792	16/09/2022	28	210	15.5	275	845	1010	215	2.90	1.00	0.78
15	T1	D-800	23/09/2022	28	210	22	267	845	1010	215	2.50	0.90	0.81

NOTA: En la presente tabla se muestra la cantidad de agregado fino, agregado grueso, cemento, agua, aditivo plastificante y aditivo retardante que empleó una empresa dosificadora de concreto para la producción de 1 m³ de concreto premezclado; cabe resaltar que con estas cantidades las 15 obras muestreadas cumplieron con los estándares de calidad a comparación del concreto que se elaboró en obra.

3.3. Evaluación estadística de la resistencia a la compresión

3.3.1. Evaluación estadística de la resistencia a la compresión del concreto artesanal

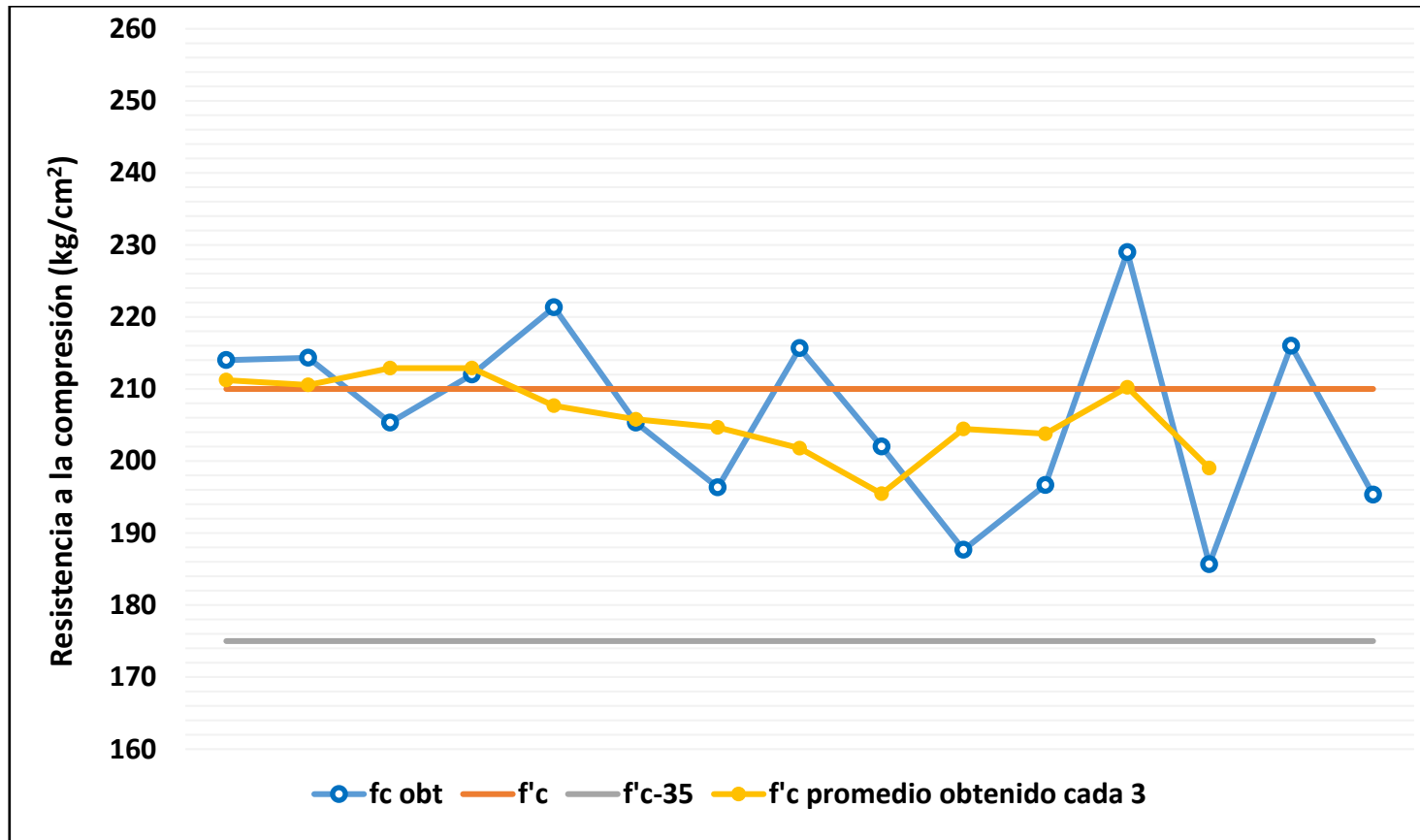


Figura 2: Evaluación estadística de la resistencia a la compresión del concreto artesanal.

3.3.2. Evaluación estadística de la resistencia a la compresión del concreto premezclado

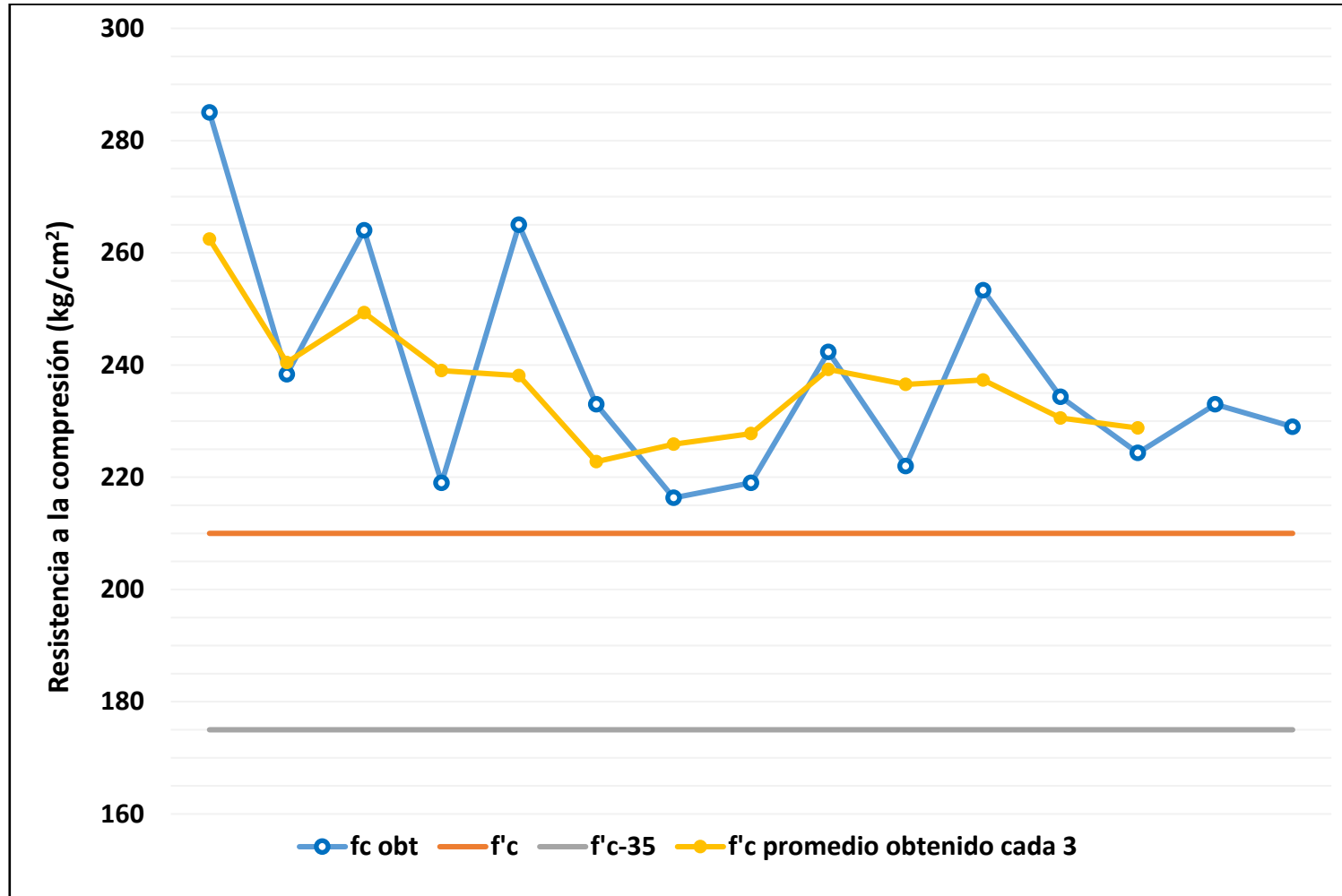


Figura 3: Evaluación estadística de la resistencia a la compresión del concreto premezclado.

3.4. Parámetros de calidad

3.4.1. Parámetros de calidad del concreto artesanal

Tabla 5:

Parámetros de calidad del concreto artesanal.

CONCRETO ARTESANAL																		
NÚMERO CORR.	TIPO DE CEMENTO	CODIFICACION	FECHA DE PRODUCCIÓN	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	f'c kg/cm ²	f'cr kg/cm ²	VOLUMEN m ³	SLUMP (pulg.)	TEMPERATURA °C	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)				CRITERIO ACI 318-14 Cap 26.12.3.1 Item b)			
											R1	R2	R3	PROM	REQUISITO (1)		REQUISITO (2)	
															VALOR	C/NC	VALOR	C/NC
1	Mochica Tipo GU	CA-01	16/08/2022	13/09/2022	28	210	294	13.5	5 1/2	19.0	216	210	216	214			214	C
2	Pacasmayo Extraforte Tipo ICO	CA-02	17/08/2022	14/09/2022	28	210	294	23	4 1/2	18.0	225	214	204	214			214	C
3	Mochica Antisalitre Tipo MS	CA-03	24/08/2022	21/09/2022	28	210	294	30	6	19.0	206	202	208	205	211	C	205	NC
4	Mochica Tipo GU	CA-04	26/08/2022	23/09/2022	28	210	294	10	5 3/4	21.0	206	214	216	212	211	C	212	C
5	Mochica Tipo GU	CA-05	29/08/2022	26/09/2022	28	210	294	21	5	20.0	214	223	227	221	213	C	221	C
6	Mochica Tipo GU	CA-06	31/08/2022	28/09/2022	28	210	294	12.5	7	22.0	204	204	208	205	213	C	205	NC
7	Pacasmayo Extraforte Tipo ICO	CA-07	02/09/2022	30/09/2022	28	210	294	9	7 1/2	23.0	197	195	197	196	208	NC	196	NC
8	Mochica Tipo GU	CA-08	03/09/2022	01/10/2022	28	210	294	13.5	5	21.0	214	231	202	216	206	NC	216	C
9	Mochica Tipo GU	CA-09	07/09/2022	05/10/2022	28	210	294	8.5	7 1/2	19.0	204	202	200	202	205	NC	202	NC
10	Mochica Tipo GU	CA-10	12/09/2022	10/10/2022	28	210	294	11.5	7	21.0	185	191	187	188	202	NC	188	NC
11	Mochica Tipo GU	CA-11	14/09/2022	12/10/2022	28	210	294	16	6 1/2	18.0	200	195	195	197	195	NC	197	NC
12	Mochica Tipo GU	CA-12	17/09/2022	15/10/2022	28	210	294	13.5	5 1/2	19.0	233	223	231	229	204	NC	229	C
13	Mochica Tipo GU	CA-13	21/09/2022	19/10/2022	28	210	294	8	7 1/2	20.0	181	191	185	186	204	NC	186	NC
14	Mochica Tipo GU	CA-14	28/09/2022	26/10/2022	28	210	294	22	5	19.0	214	216	218	216	210	C	216	C
15	Mochica Tipo GU	CA-15	07/10/2022	04/11/2022	28	210	294	7	6 1/2	22.0	200	195	191	195	199	NC	195	NC

NOTA: En la presente tabla se reflejan los datos que se recopilaron en las fichas y la evaluación de los parámetros de calidad del concreto artesanal según el criterio ACI 318-14 (Cap. 26.12.3.1 Ítem B) que menciona acerca del nivel de resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactorio si cumple con dos requisitos; y en este caso se visualiza que pocas obras muestreadas cumplen con lo indicado.

3.4.2. Parámetros de calidad del concreto premezclado

Tabla 6:

Parámetros de calidad del concreto premezclado.

CONCRETO PREMEZCLADO																		
NÚMERO CORR.	TIPO DE CEMENTO	CODIFICACION	FECHA DE PRODUCCIÓN	FECHA DE ENSAYO	EDAD (días)	f'c kg/cm ²	f'cr kg/cm ²	VOLUMEN m ³	SLUMP (pulg.)	TEMPERATURA °C	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (kg/cm ²)				CRITERIO ACI 318-14 Cap 26.12.3.1 Item b)			
											R1	R2	R3	PROM	REQUISITO (1) VALOR	C/NC	REQUISITO (2) VALOR	C/NC
1	T1	D-733	15/08/2022	12/09/2022	28	210	237	35	7 3/4	22.0	292	284	279	285			285	C
2	T1	D-736	17/08/2022	14/09/2022	28	210	237	15	9 1/2	23.0	242	244	229	238			238	C
3	T1	D-740	20/08/2022	17/09/2022	28	210	237	16.5	6 3/4	22.0	265	254	273	264	262	C	264	C
4	T1	D-754	24/08/2022	21/09/2022	28	210	237	11	7 1/2	22.0	218	223	216	219	240	C	219	C
5	MS	D-757	29/08/2022	26/09/2022	28	210	237	9	7	24.0	267	263	265	265	249	C	265	C
6	MS	D-763	31/08/2022	28/09/2022	28	210	237	15	7 1/2	21.0	237	235	227	233	239	C	233	C
7	MS	D-765	31/08/2022	28/09/2022	28	210	237	13	6 3/4	24.0	216	221	212	216	238	C	216	C
8	MS	D-766	02/09/2022	30/09/2022	28	210	237	10.5	7 1/2	21.0	218	221	218	219	223	C	219	C
9	T1	D-771	03/09/2022	01/10/2022	28	210	237	31	7	23.0	242	235	250	242	226	C	242	C
10	MS	D-773	06/09/2022	04/10/2022	28	210	237	18	7 3/4	21.0	218	225	223	222	228	C	222	C
11	T1	D-778	07/09/2022	05/10/2022	28	210	237	18	7 1/2	22.0	260	242	258	253	239	C	253	C
12	MS	D-779	07/09/2022	05/10/2022	28	210	237	9	7	24.0	235	233	235	234	237	C	234	C
13	MS	D-782	13/09/2022	11/10/2022	28	210	237	12.5	8	18.0	221	225	227	224	237	C	224	C
14	MS	D-792	16/09/2022	14/10/2022	28	210	237	15.5	6 1/2	21.0	237	235	227	233	231	C	233	C
15	T1	D-800	23/09/2022	21/10/2022	28	210	237	22	7 1/2	17.0	233	225	229	229	229	C	229	C

NOTA: En la presente tabla se reflejan los datos que se recopilaron en las fichas y la evaluación de los parámetros de calidad del concreto premezclado según el criterio ACI 318-14 (Cap. 26.12.3.1 Ítem B) que menciona acerca del nivel de resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactorio si cumple con dos requisitos; y en este caso todas las obras muestreadas cumplen con lo establecido.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión:

El principal inconveniente que se tuvo al desarrollar la presente investigación fue el limitado acceso que tuvimos a las diversas obras que en un principio quisimos muestrear, debido a que los maestros de obra por motivos de privacidad o incluso por seguridad no nos permitieron ingresar y sacar nuestras muestras; pero también fue el caso que algunos maestros de obra si nos atendieron amablemente y nos apoyaron para tomar los datos necesarios para la realización de nuestra tesis.

Otra limitación que se tuvo fue que algunas constructoras no nos atendieron y otras fueron más rigurosas para brindarnos el acceso, ya que, nos pedían tener el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo – SCTR con el cual no contábamos y también nos solicitaban la prueba de descarte del COVID-19; pero con respectivas conversaciones y al hacer de conocimiento que solo vamos a sacar probetas, recolectar datos y tomar algunas fotografías, nos brindaron el acceso y cumplimos con las recomendaciones del ingeniero de seguridad para no ocasionar problemas a las personas que nos apoyaron con el ingreso a obra.

El último inconveniente que tuvimos fue que en la mayoría de obras de concreto artesanal se reprogramaba la fecha de vaciado y eso nos retrasó considerablemente porque no nos permitía avanzar con los siguientes capítulos de la presente tesis de investigación.

Por otro lado, en relación al objetivo general de la presente tesis, evaluar la resistencia a la compresión del concreto artesanal y del concreto premezclado que se

emplea en la construcción de edificaciones en la ciudad de Trujillo, se dio como resultado que el concreto artesanal utilizado en las edificaciones estudiadas alcanza un promedio de $f'c=206.41 \text{ kg/cm}^2$ con esto se demuestra que se alcanzó un 98.31% de su resistencia requerida, este dato fue comparado con lo encontrado por Curi (2017) que en su tesis menciona que el concreto artesanal que se produce en la localidad mencionada, no cumple con las especificaciones técnicas normadas según los resultados obtenidos en los ensayos a la resistencia a la compresión; de las muestras obtenidas de esta tesis el promedio fue de 98.29 % de la resistencia a la compresión y no supera a la resistencia mínima requerida por los clientes. Con esta comparación se confirma que el concreto artesanal elaborado sin el control de calidad no alcanza la resistencia a la compresión.

Analizando y comparando los resultados obtenidos con respecto a la temperatura del concreto artesanal y del concreto premezclado, los datos reflejan que la temperatura del concreto no excede los 32°C y esto es conforme según lo establecido por el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones), estos datos al ser comparados con los encontrados por Pancca (2018) que en su investigación menciona que en las ciudades de Puno y Juliaca la empresa concretera SUPERMIX SA es la única que registra la temperatura del concreto, en cambio las empresas MASTER CON GS EIRL y CONSUMIX SAC no consideran el registro de la temperatura al momento de realizar sus respectivos despachos; cabe resaltar que los maestros que realizaron concreto a pie de obra no consideraron el control adecuado de sus agregados, de igual forma no controlan la consistencia del concreto ni registran la temperatura del mismo; entonces, concluimos que registrar la temperatura de la

mezcla del concreto es de vital importancia ya que el incremento de la temperatura del concreto en estado fresco influye en el desempeño de la mezcla del concreto en estado plástico y endurecido, cabe mencionar que al aumentar el calor de hidratación se pierde más rápido el agua de diseño y esto es muy perjudicante.

De igual forma, se realizó el control de calidad a las 15 muestras de concreto artesanal y se pudo determinar que no cumplen con los estándares mínimos de calidad establecidos y esto fue comparado con lo encontrado por Castro & Yucra (2018) que en su tesis de investigación señala que el control de calidad en las distintas obras de las zonas está siendo mala e inadecuada, ya que no toman de forma correcta las muestras de concreto en estado fresco y esto se ve reflejado al ensayar los testigos de concreto; llegando así a la conclusión que es de vital importancia contar con una correcta supervisión en las distintas obras, con la finalidad de realizar un adecuado control de calidad del concreto tal cual está expuesto en el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones).

Asimismo, con respecto al asentamiento del concreto artesanal y del concreto premezclado, se logró apreciar que el asentamiento del concreto artesanal en su mayoría de obras tuvo consistencia fluida, ya que al momento de elaborar el concreto no tuvieron cuidado con la proporción de agua según lo que está establecido y es por ello que en muchos casos no llegó a la resistencia a la compresión requerida; esto fue comparado con lo encontrado por Guevara (2014) que en su tesis se menciona que si el slump medido en campo se encuentra muy alejado a lo esperado, el valor que se obtenga de los ensayos a la resistencia será disperso con respecto a lo que se requiere

obtener, al conocer estos resultados se llega a la conclusión que el slump tiene un grado de influencia en la resistencia a la compresión del concreto.

De igual manera, con respecto al agua que se emplea en la elaboración del concreto artesanal, se logró observar que en las obras de concreto artesanal almacenaban el agua en cilindros de 200 litros, pero estos se encontraban en mal estado y en algunos casos estaban sucios; también, se apreció que el agua proveniente de los camiones cisternas estaba contaminada y esto es totalmente perjudicial ya que la calidad del agua para la producción del concreto es un factor que no se debe obviar porque influye de manera negativa en la resistencia y esto con el pasar de tiempo generará consecuencias en toda la edificación; esto fue comparado con lo encontrado por Ccanto y Mallcco (2019) que en su tesis exponen que emplear agua subterránea en la elaboración del concreto es beneficioso, ya que en los ensayos a la compresión que realizaron superaron la resistencia diseñada, al conocer estos resultados se llega a la conclusión que lo ideal es utilizar agua potable para la producción de concreto, ya que de esa manera se garantiza un producto que cumple los parámetros de calidad que están establecidos en la norma, pero si en la zona donde se está ejecutando el proyecto no hay alcance a agua potable, se debe verificar que el agua que se empleará esté limpia y libre de aceites, ácidos, sales, materia orgánica y otras sustancias que perjudican al concreto.

Finalmente, en relación a la elaboración de probetas cilíndricas y del curado de las mismas, se pudo determinar que es de vital importancia que en toda obra que se esté ejecutando se tome las respectivas muestras de concreto en estado fresco y seguir el correcto procedimiento para elaborar los testigos de concreto que

posteriormente se ensayarán, ya que de esa manera se podrá determinar si el concreto empleado cumplió con los parámetros mínimos de calidad que están establecidos y así poder garantizar la durabilidad de la edificación; esto fue comparado con lo encontrado por Gonzales (2017) que en su investigación expone que en todo proyecto que se está ejecutando se debe seguir el correcto control de calidad de los especímenes de concreto, para ello se deben realizar probetas, ya sean cúbicas o cilíndricas y se deben obtener resultados a los 28 días una resistencia a la compresión mayor a la resistencia de diseño; al conocer estos resultados se llega a la conclusión que no se debe pasar por desapercibido el control de calidad del concreto porque de esa manera se puede conocer las propiedades del concreto y garantizar que se cumplan con las especificaciones previamente definidas.

Como implicancia de la presente investigación, en base a los resultados obtenidos de los diversos ensayos a la compresión a 3,7 y 28 días de los testigos de concreto artesanal y premezclado; basándonos en el Capítulo 26.12.3.1 Ítem b) del Criterio ACI 318-14 que habla acerca del nivel de resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactorio si cumple con dos requisitos, el primero menciona que el promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a $f'c$ y el segundo requisito dice que ningún resultado del ensayo de resistencia es menor que $f'c$ en más de 3.5 MPa por debajo cuando $f'c$ es 35 MPa o menos; o en más de 0.10 $f'c$ por debajo cuando $f'c$ es mayor a 35 MPa.

De igual forma, tuvimos en consideración lo que la NTP.339.034 establece acerca del método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas; dicho método consiste en aplicar

una carga de compresión axial a los cilindros moldeados a una velocidad que se encuentra en un rango prescrito hasta la falla, la resistencia a la compresión del espécimen es calculado por la división de la carga máxima alcanzada durante el ensayo, entre el área de la sección transversal del espécimen.

Por otro lado, se consideró lo que estipula la norma ASTM C 172, que menciona el correcto procedimiento que se debe seguir para obtener las muestras de concreto fresco entregado en el lugar del proyecto sobre las cuales se van a realizar ensayos para determinar el cumplimiento con los requisitos de calidad de las especificaciones bajo las cuales el concreto es suministrado.

Igualmente, se tuvo en cuenta lo establecido en la NTP. 339.035, que indica acerca del ensayo que se debe realizar para medir el asentamiento del concreto tanto en campo como en laboratorio, con la finalidad de saber si el concreto en estado fresco cumple con el requerimiento (slump) previamente solicitado.

Asimismo, se demuestra que emplear concreto premezclado en todo tipo de proyecto es mucho más beneficioso ya que en las plantas dosificadoras de concreto se realiza un adecuado control de calidad que garantiza que el concreto empleado cumplirá con los estándares mínimos de calidad tal cual lo estipula el Reglamento Nacional de Edificaciones; y esto se evidencia en los 15 obras muestreadas de concreto premezclado, ya que en su totalidad llegaron a la resistencia requerida; en cambio, los resultados del concreto artesanal fueron desfavorables, ya que solo 7 obras de las 15 obras muestreadas cumplieron con la resistencia requerida y esto se debe a que al momento de realizar el concreto no tuvieron el cuidado adecuado, ya

que se observó que el agregado grueso poseía muchos finos, el agregado fino estaba parcialmente contaminado y asimismo no controlaban la proporción del agua.

Conclusiones:

Después de haber ensayado los testigos de concreto, logramos cumplir con el propósito principal de la presente tesis de investigación, ya que llegamos a determinar que existe una diferencia abismal en el tema respecto a la calidad del concreto artesanal y del concreto premezclado, dado que, se evaluó la resistencia a la compresión a las 30 obras que llegamos a muestrear, obteniendo que el concreto premezclado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ alcanzó un promedio en ensayo a la resistencia a la compresión de 237.47 kg/cm^2 en 15 obras a los 28 días; en cambio, en el concreto artesanal se alcanzó un promedio en el mismo ensayo de 206.41 kg/cm^2 a los 28 días, determinando que las 15 obras que se ejecutaron con concreto premezclado cumplieron con las estándares de calidad; en cambio, 8 de las 15 obras que se ejecutaron con concreto artesanal no llegaron a la resistencia de diseño y por ende no cumplen con los parámetros mínimos de calidad, esto demuestra el poco conocimiento que se tiene para obtener un concreto apto para su correcto uso en las edificaciones de la ciudad de Trujillo.

De igual manera, se logró determinar los factores más esenciales que influyen en la resistencia del concreto artesanal y del concreto premezclado; teniendo en cuenta la cantidad de agregado fino, agregado grueso, cemento, agua, aditivo plastificante y aditivo retardante que se emplea en la producción del concreto premezclado; asimismo, se supo la proporción que emplearon los maestros de obras al ejecutar sus distintos proyectos y se visualizó la mala dosificación de agregados y del agua

empleada en la elaboración del concreto, ya que en algunos casos usaron excesivamente agua y esto reduce de manera considerable la resistencia del concreto que posteriormente se vio evidenciado en los ensayos realizados.

Seguidamente, se realizó una comparación estadística de la evaluación a la resistencia de la compresión del concreto artesanal y del concreto premezclado a 3, 7 y 28 días en los distintos vaciados, teniendo en cuenta el Capítulo 26.12.3.1 Ítem b) del Criterio ACI 318-14 que habla acerca del nivel de resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactorio si cumple con dos requisitos; llegando a concluir que solo 7 de 15 obras (concreto artesanal) llegaron a la resistencia requerida (210 kg/cm^2), en cambio las 15 obras evaluadas de concreto premezclado cumplieron con lo que la norma establece.

Del mismo modo, se comprobó si el concreto artesanal y el concreto premezclado cumplen con los parámetros de resistencia que están establecidos en la norma, llegando a concluir que las 15 obras donde se utilizó concreto premezclado cumplen los estándares de calidad, a diferencia del concreto artesanal ya que 8 de las 15 obras muestreadas no cumplen con lo requerido, es por ello que se enfocó en determinar porque esas obras no llegaron a la resistencia requerida, como se explicó anteriormente la calidad de los agregados y la mala dosificación al elaborar el concreto.

Luego de haber desarrollado la presente tesis, se recomienda a los futuros ingenieros civiles que al momento de elaborar el concreto en obra, tengan mucho cuidado con la dosificación de los materiales, ya que de eso depende que el concreto llegue a la resistencia requerida y así cumpla con los estándares de calidad; otra

recomendación es que, realicen testigos de concreto en cada vaciado a lo largo de la ejecución del proyecto y posteriormente los ensayen, ya sea concreto premezclado o se haga el concreto a pie de obra, ya que de esa manera se puede evaluar el comportamiento del concreto; finalmente, recomendamos emplear concreto premezclado, ya que no existe pérdida ni desperdicio de materiales, se requiere menos personal para realizar el vaciado, es más fácil de vaciar en proyectos de grandes alturas, la mezcla es más homogénea y en las plantas dosificadoras de concreto llevan un eficiente control de calidad de todos los insumos que emplean.

REFERENCIAS

- Castro, A. (2015, febrero). Recolección de datos: Fichas [publicación de blog]. Obtenido de <https://melpe025.files.wordpress.com/2015/03/lasfichas-amycastro14215.pdf>
- Castro, M. & Yucra, N. (2018). *Evaluación y diagnóstico de la calidad del concreto elaborado a pie de obra en zonas rurales en los distritos de Cerro Colorado, Paucarpata y Socabaya en la ciudad de Arequipa*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional de San Agustín]. Repositorio de la Universidad Nacional de San Agustín. <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/1e8b4307-4101-4b90-9714-0a1e4d343c08>
- Ccanto, F. & Mallcco, A. (2019). *Análisis comparativo de la resistencia de un concreto convencional $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ utilizando el agua subterránea en el mezclado en el distrito de Acobamba - Huancavelica - 2018*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Huancavelica]. Repositorio de la Universidad Nacional de Huancavelica. <https://repositorio.unh.edu.pe/items/a863c3bd-f71d-4ea3-a2f4-6f168f4c0e5b>
- Córdova, P. (2019, diciembre). Estudio experimental de intervención educativa en conocimientos, actitudes y prácticas para ictus [publicación de blog]. Obtenido de <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/06/1100097/4-estudio-experimental-de-intervencion-patricio-cordova.pdf>
- Curi, A. (2017). *Determinación de la resistencia mecánica del concreto auto-construido y pre-mezclado en la construcción de viviendas - ciudad de Ayacucho*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. Repositorio de la

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

http://209.45.73.22/bitstream/UNSCH/1974/1/TESIS%20CIV479_Cur.pdf

De la Sotta, J. (2010). *Análisis comparativo entre mortero de junta para albañilería fabricado en obra y mortero premezclado húmedo para albañilería*. [Tesis de Grado, Universidad Austral de Chile]. Repositorio de la Universidad Austral de Chile. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/bmfcis718a/doc/bmfcis718a.pdf>

Delgado, N. (2020). *Análisis comparativo del concreto premezclado y concreto convencional utilizado en la autoconstrucción de viviendas, para una resistencia de 210 kg/cm² - Trujillo 2019*. [Tesis de Grado, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/27224/Tesis%20Nelson%20Delgado%20Zafra.pdf?sequence=8&isAllowed=y>

Galván, L., Navas, A., & Reyes, R. (2015). Impactos ambientales asociados con el proceso de producción del concreto. *Enfoque UTE*, 6 (4), 67-80 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=572260849005>

Gonzales, R. (2017). *Análisis comparativo de la resistencia a compresión de un concreto convencional utilizando muestras cilíndricas y cúbicas*. [Tesis de Grado, Universidad Señor de Sipán]. Repositorio de la Universidad Señor de Sipán. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/3950/01JULIO%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Guevara, D. (2014). *Resistencia y costo del concreto premezclado y del concreto hecho al pie de obra, en función al volumen de vaciado*. [Tesis de Grado, Universidad

Nacional de Cajamarca]. Repositorio de la Universidad Nacional de Cajamarca.

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/661/T%20693.5%20G939%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Márquez, H., Miranda, G., Villasis, M., & Zurita, J. (2018). Estudios experimentales: diseños de investigación para la evaluación de intervenciones en la clínica. *Revista Alergia México*, 65 (2), 178-186. <https://doi.org/10.29262/ram.v65i2.376>

Ordoñez, M. (2018). *Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas en el distrito de El Tambo, de la provincia de Huancayo Región Junín*. [Tesis de Grado, Universidad Continental]. Repositorio de la Universidad Continental. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4974/1/IV_FIN_105_TE_Ordenez_Cayetano_2018.pdf

Orozco, M., Avila, Y., Restrepo, S., & Parody, A. (2018). Factores influyentes en la calidad del concreto: una encuesta a los actores relevantes de la industria del hormigón. *Revista ingeniería de construcción*, 33 (2), 161-172. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732018000200161>

Panca, W. (2018). *Estudio comparativo del diseño, costo, producción y calidad del concreto dosificado in situ vs. premezclado, para zonas accesibles de las ciudades de Puno y Juliaca*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional del Altiplano]. Repositorio de la Universidad Nacional del Altiplano. <https://docplayer.es/91968968-Universidad-nacional-del-altiplano.html>

Rus, E. (2021, 1 de enero). Investigación cuantitativa [publicación de blog]. Obtenido de


<https://economipedia.com/definiciones/investigacion-cuantitativa.html>

Velázquez, A. (sf). Qué es la investigación empírica [publicación de blog]. Obtenido de


<https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-empirica/>

ANEXOS

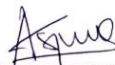
ANEXO N°1: Ficha de datos – Concreto Artesanal 01.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Mauro Johnny Gomez Rodriguez.	
Ubicación de la obra:	Mz 9 Lt 15 AAHH 30 de Noviembre - Laredo.	
Estructura:	Losa Aligerada 3° nivel.	
RUC/DNI:	18004252	
Tipo de concreto:	Premezclado ()	Artesanal (x)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
16/08/2022	9:52 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Mochica Tipo GU	5 1/2 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
19° C	CA-01	13.5
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
122	151	216
137	153	210
122	162	216
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
127	155	214
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² a 28 días se empleó la proporción 1:2:3 ; que consiste en: 8 bolsas de 42.5 kg de cemento, 0.470 m³ de arena, 0.700 m³ de piedra y 0.170 m³ de agua. Se observó que la piedra tenía muchos finos y que la arena estaba un poco contaminada.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>		
 Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228 <hr/> Mg. Ing. Alberto Rubén Vázquez Díaz.		

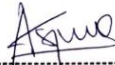
ANEXO N°2: Ficha de datos – Concreto Artesanal 02.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Javier Cabrera Castro.	
Ubicación de la obra:	Barrio 4A Mz J Lt 22 Alto Trujillo.	
Estructura:	Losa Aligerada 1° nivel.	
RUC/DNI:	19076629	
Tipo de concreto:	Premezclado ()	Artesanal (x)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
17/08/2022	8:26 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Pacasmayo Extraforte Tipo ICO	4 1/2 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
18° C	CA-02	23
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
147	172	225
134	170	214
147	174	204
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
143	172	214
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² a 28 días se empló la proporción 1:2:3 ; que consiste en: 8 bolsas de 42.5 kg de cemento, 0.470 m³ de arena, 0.700 m³ de piedra y 0.170 m³ de agua. Se observó que el concreto salió seco y que la mezcla no era homogénea.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>  <p>Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228</p> <p>Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz.</p>		

ANEXO N°3: Ficha de datos – Concreto Artesanal 03.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Renzo Oberto Besso Gutierrez.	
Ubicación de la obra:	Psje Pablo Godoy 190 Santa Catalina Moche.	
Estructura:	Losa Aligerada 2° nivel.	
RUC/DNI:	18197790	
Tipo de concreto:	Premezclado ()	Artesanal (x)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
24/08/2022	9:17 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Mochica Antisalitre Tipo MS	6 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
19° C	CA-03	30
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
122	153	206
122	149	202
122	153	208
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
122	152	205
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² a 28 días se empló la proporción 1:2:4 ; que consiste en: 7 bolsas de 42.5 kg de cemento, 0.430 m³ de arena, 0.860 m³ de piedra y 0.170 m³ de agua. Se observó que el concreto salió muy rocoso y que emplearon mucha agua.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>		
<p style="text-align: center;">  Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228 ----- Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz. </p>		

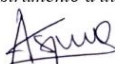
ANEXO N°4: Ficha de datos – Concreto Artesanal 04.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Teodosio Gurreonero Guzman.	
Ubicación de la obra:	Huallaga 125 - Aranjuez.	
Estructura:	Losa Aligerada 2° nivel.	
RUC/DNI:	17853905	
Tipo de concreto:	Premezclado ()	Artesanal (x)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
26/08/2022	10:33 a. m.	210 kg/cm2
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Mochica Tipo GU	5 3/4 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
21° C	CA-04	10
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm2		
3 días	7 días	28 días
130	162	206
128	166	214
137	162	216
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
132	163	212
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m3 de concreto 210 kg/cm2 a 28 días se empló la proporción 1:2:4 ; que consiste en: 7 bolsas de 42.5 kg de cemento, 0.430 m3 de arena, 0.860 m3 de piedra y 0.170 m3 de agua. Se observó que la mezcla fue homogénea.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>		
<p style="text-align: center;">  Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 186228 ----- Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz. </p>		

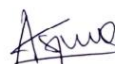
ANEXO N°5: Ficha de datos – Concreto Artesanal 05.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Ivette Mendoza Melendez.	
Ubicación de la obra:	Calle Jose Bejar 472 - El Porvenir.	
Estructura:	Losa Aligerada 1° nivel.	
RUC/DNI:	47146139	
Tipo de concreto:	Premezclado ()	Artesanal (x)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
29/08/2022	9:12 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Mochica Tipo GU	5 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
20° C	CA-05	21
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
130	172	214
147	172	223
143	170	227
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
140	171	221
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² a 28 días se empló la proporción 1:2:3 ; que consiste en: 8 bolsas de 42.5 kg de cemento, 0.470 m³ de arena, 0.700 m³ de piedra y 0.170 m³ de agua. Se observó que la arena estaba un poco contaminada.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>  <p>Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228</p> <hr/> <p>Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz.</p>		

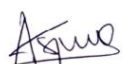
ANEXO N°6: Ficha de datos – Concreto Artesanal 06.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Enma Bocanegra Herrera.	
Ubicación de la obra:	Av. Los Laureles 465 Florencia de Mora.	
Estructura:	Losa Aligerada 2° nivel.	
RUC/DNI:	42942202	
Tipo de concreto:	Premezclado ()	Artesanal (x)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
31/08/2022	10:06 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Mochica Tipo GU	7 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
22° C	CA-06	12.5
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
105	149	204
105	153	204
109	151	208
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
106	151	205
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² a 28 días se empló la proporción 1:2:3 ; que consiste en: 8 bolsas de 42.5 kg de cemento, 0.470 m³ de arena, 0.700 m³ de piedra y 0.170 m³ de agua. Se observó que emplearon mucha agua.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>  <p>Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228</p> <hr/> <p>Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz.</p>		

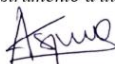
ANEXO N°7: Ficha de datos – Concreto Artesanal 07.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Giancarlo Cruz Neyra.	
Ubicación de la obra:	Mz H Lt 10 Liberación Social.	
Estructura:	Losa Aligerada 3° nivel.	
RUC/DNI:	74387529	
Tipo de concreto:	Premezclado ()	Artisanal (x)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
02/09/2022	2:04 p. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Pacasmayo Extraforte Tipo ICO	7 1/2 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
23° C	CA-07	9
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
111	151	197
109	158	195
118	147	197
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
113	152	196
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² a 28 días se empló la proporción 1:2:3 ; que consiste en: 8 bolsas de 42.5 kg de cemento, 0.470 m³ de arena, 0.700 m³ de piedra y 0.170 m³ de agua. Se observó que emplearon mucha agua y la piedra tenía muchos finos.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p> <p style="text-align: center;">  Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228 </p> <p style="text-align: center;">Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz.</p>		

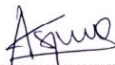
ANEXO N°8: Ficha de datos – Concreto Artesanal 08.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Wilder Rodriguez Flores.	
Ubicación de la obra:	Calle Antonio Rivero 2141 - El Porvenir.	
Estructura:	Losa Aligerada 2° nivel.	
RUC/DNI:	19062078	
Tipo de concreto:	Premezclado ()	Artesanal (x)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
03/09/2022	8:40 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Mochica Tipo GU	5 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
21° C	CA-08	13.5
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
113	143	214
122	162	231
124	153	202
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
120	153	216
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² a 28 días se empló la proporción 1:2:3 ; que consiste en: 8 bolsas de 42.5 kg de cemento, 0.470 m³ de arena, 0.700 m³ de piedra y 0.170 m³ de agua. Se observó que la mezcla fue homogénea.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p> <div style="text-align: center;">  ----- Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228 ----- Mg. Ing. Alberto Rubén Vázquez Díaz. </div>		

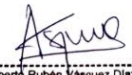
ANEXO N°9: Ficha de datos – Concreto Artesanal 09.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Jorge Jesus Sanchez Cespedes.	
Ubicación de la obra:	Jr. Inca Roca 325 - Rio Seco El Porvenir.	
Estructura:	Losa Aligerada 2° nivel.	
RUC/DNI:	46128882	
Tipo de concreto:	Premezclado ()	Artesanal (x)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
07/09/2022	9:18 a. m.	210 kg/cm2
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Mochica Tipo GU	7 1/2 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
19° C	CA-09	8.5
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm2		
3 días	7 días	28 días
122	149	204
124	153	202
122	155	200
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
123	152	202
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m3 de concreto 210 kg/cm2 a 28 días se empló la proporción 1:2:4 ; que consiste en: 7 bolsas de 42.5 kg de cemento, 0.430 m3 de arena, 0.860 m3 de piedra y 0.170 m3 de agua. Se observó que la arena estaba contaminada y que no tuvieron un buen control, ya que emplearon mucha agua.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p> <p style="text-align: center;">  ----- Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228 ----- Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz. </p>		

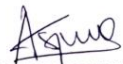
ANEXO N° 10: Ficha de datos – Concreto Artesanal 10.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Selene Celeste Palma Elorreaga.	
Ubicación de la obra:	Calle La Marina 614 - Salaverry.	
Estructura:	Losa Aligerada 2° nivel.	
RUC/DNI:	70010617	
Tipo de concreto:	Premezclado ()	Artesanal (x)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
12/09/2022	10:40 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Mochica Tipo GU	7 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
21° C	CA-10	11.5
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
111	145	185
109	145	191
111	143	187
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
110	144	188
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² a 28 días se empleó la proporción 1:2:4 ; que consiste en: 7 bolsas de 42.5 kg de cemento, 0.430 m³ de arena, 0.860 m³ de piedra y 0.170 m³ de agua. Se observó que la arena estaba contaminada, la piedra poseía bastantes finos, emplearon demasiada agua y no tuvieron cuidado con las proporciones de los agregados.</p> <p style="text-align: center;"><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p> <div style="text-align: center;">  Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228 </div> <p style="text-align: center;">Mg. Ing. Alberto Rubén Vázquez Díaz.</p>		

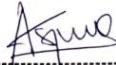
ANEXO N° 11: Ficha de datos – Concreto Artesanal 11.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Carmen Rodriguez Baltazar.	
Ubicación de la obra:	Los Pinos 805 Urb. La Rinconada.	
Estructura:	Losa Aligerada 3° nivel.	
RUC/DNI:	45993224	
Tipo de concreto:	Premezclado ()	Artesanal (x)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
14/09/2022	8:08 a. m.	210 kg/cm2
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Mochica Tipo GU	6 1/2 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
18° C	CA-11	16
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm2		
3 días	7 días	28 días
111	160	200
109	147	195
111	149	195
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
110	152	197
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m3 de concreto 210 kg/cm2 a 28 días se empló la proporción 1:2:3 ; que consiste en: 8 bolsas de 42.5 kg de cemento, 0.470 m3 de arena, 0.700 m3 de piedra y 0.170 m3 de agua. Se observó que no tuvieron cuidado con las proporciones de los agregados y de la cantidad del agua.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>  <p>Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228</p> <hr/> <p>Mg. Ing. Alberto Rubén Vázquez Díaz.</p>		


ANEXO N°12: Ficha de datos – Concreto Artesanal 12.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Gloria Maria Polo Enco.	
Ubicación de la obra:	Moche.	
Estructura:	Losa Aligerada 2° nivel.	
RUC/DNI:	18881316	
Tipo de concreto:	Premezclado ()	Artesanal (x)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
17/09/2022	8:20 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Mochica Tipo GU	5 1/2 pug.
Temperatura:	Codificación:	M3:
19° C	CA-12	13.5
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
149	189	233
147	183	223
153	189	231
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
150	187	229
OBSERVACIONES		
Para 1 m ³ de concreto 210 kg/cm ² a 28 días se empleó la proporción 1:2:3 ; que consiste en: 8 bolsas de 42.5 kg de cemento, 0.470 m ³ de arena, 0.700 m ³ de piedra y 0.170 m ³ de agua. Se observó que la mezcla fue homogénea.		
Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.		
 ----- Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228 ----- Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz.		

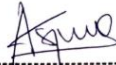
ANEXO N°13: Ficha de datos – Concreto Artesanal 13.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Lucio Alfredo Rodriguez Alayo.	
Ubicación de la obra:	Psje Bardales 318 - La Esperanza.	
Estructura:	Losa Aligerada 2° Nivel.	
RUC/DNI:	17974589	
Tipo de concreto:	Premezclado ()	Artisanal (x)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
21/09/2022	9:49 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Mochica Tipo GU	7 1/2 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
20° C	CA-13	8
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
97	139	181
99	162	191
97	147	185
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
98	149	186
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² a 28 días se empleó la proporción 1:2:3 ; que consiste en: 8 bolsas de 42.5 kg de cemento, 0.470 m³ de arena, 0.700 m³ de piedra y 0.170 m³ de agua. Se observó que no tuvieron cuidado con las proporciones de los agregados y de la cantidad del agua; a su vez la piedra poseía muchos finos.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>  <p>Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. C.I.F. N° 186228</p> <hr/> <p>Mg. Ing. Alberto Rubén Vázquez Díaz.</p>		

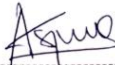
ANEXO N°14: Ficha de datos – Concreto Artesanal 14.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Heraldo Valdiviezo Ruiz.	
Ubicación de la obra:	Mz J Lt 27 Barrio 1 Alto Trujillo.	
Estructura:	Losa Aligerada 2° nivel.	
RUC/DNI:	19081347	
Tipo de concreto:	Premezclado ()	Artesanal (x)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
28/09/2022	9:05 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Mochica Tipo GU	5 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
19° C	CA-14	22
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
134	160	214
141	160	216
143	145	218
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
139	155	216
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² a 28 días se empleó la proporción 1:2:4 ; que consiste en: 7 bolsas de 42.5 kg de cemento, 0.430 m³ de arena, 0.860 m³ de piedra y 0.170 m³ de agua. Se observó que la mezcla fue homogénea.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>  <p>Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. C.I.P. N° 106228</p> <hr/> <p>Mg. Ing. Alberto Rubén Vázquez Díaz.</p>		

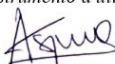
ANEXO N°15: Ficha de datos – Concreto Artesanal 15.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Flor Zavaleta de Avalos.	
Ubicación de la obra:	Los Pinos 799 Urb. La Rinconada.	
Estructura:	Losa Aligerada 2º nivel.	
RUC/DNI:	17948953	
Tipo de concreto:	Premezclado ()	Artesanal (x)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
07/10/2022	11:07 a. m.	210 kg/cm ²
Nº de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Mochica Tipo GU	6 1/2 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
22° C	CA-15	7
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
95	162	200
99	149	195
95	162	191
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
96	158	195
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² a 28 días se empleó la proporción 1:2:3 ; que consiste en: 8 bolsas de 42.5 kg de cemento, 0.470 m³ de arena, 0.700 m³ de piedra y 0.170 m³ de agua. Se observó que no tuvieron cuidado con las proporciones de los agregados.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p> <p style="text-align: center;">  <small>Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. C.I.P. Nº 106228</small> </p> <p style="text-align: center;">Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz.</p>		

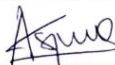
ANEXO N°16: Ficha de datos – Concreto Premezclado 01.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	RAFO ALFARO S.A.C.	
Ubicación de la obra:	Calle 1 Mz A Lt 15 Urb. Palmas Reales del Golf.	
Estructura:	Losa Aligerada 2° nivel.	
RUC/DNI:	20602145248	
Tipo de concreto:	Premezclado (<input checked="" type="checkbox"/>)	Artesanal (<input type="checkbox"/>)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
15/08/2022	9:05 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Tipo 1	7 3/4 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
22 °C	D-733	35
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
179	242	292
174	237	284
183	235	279
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
179	238	285
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² con cemento Tipo 1 a 28 días se emplea: 267 kg de cemento, 1010 kg de piedra H67, 845 kg de arena, 215 litros de agua, 2.5 kg de aditivo plastificante y 0.9 kg de aditivo retardante.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>  <p>Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. CIP: N° 166228</p> <hr/> <p>Mg. Ing. Alberto Rubén Vázquez Díaz.</p>		

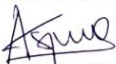
ANEXO N°17: Ficha de datos – Concreto Premezclado 02.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Juan Virginio Sal y Rosas Oropeza.	
Ubicación de la obra:	Av El cortijo Mz U lt 24 Urb Las Flores de San Isidro.	
Estructura:	Losa Aligerada 4° nivel.	
RUC/DNI:	18214145	
Tipo de concreto:	Premezclado (x)	Artesanal ()
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
17/08/2022	1:13 p. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Tipo 1	9 1/2 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
23° C	D-736	15
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
158	185	242
160	193	244
162	191	229
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
160	190	238
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² con cemento Tipo 1 a 28 días con asentamiento de 7-9" se emplea: 285 kg de cemento, 1010 kg de piedra H67, 845 kg de arena, 230 litros de agua, 2.7 kg de aditivo plastificante y 0.9 kg de aditivo retardante.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p> <div style="text-align: center;">  ----- Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228 </div> <p>Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz.</p>		

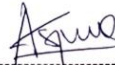
ANEXO N°18: Ficha de datos – Concreto Premezclado 03.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Sonia Garnique Lopez.	
Ubicación de la obra:	Las Flores del Golf Mz A Lt 2.	
Estructura:	Losa Aligerada 3° nivel.	
RUC/DNI:	18149358	
Tipo de concreto:	Premezclado (<input checked="" type="checkbox"/>)	Artesanal (<input type="checkbox"/>)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
20/08/2022	12:22 p. m.	210 kg/cm2
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Tipo 1	6 3/4 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
22° C	D-740	16.5
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm2		
3 días	7 días	28 días
170	216	265
168	204	254
164	197	273
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
167	206	264
OBSERVACIONES		
Para 1 m3 de concreto 210 kg/cm2 con cemento Tipo 1 a 28 días se emplea: 267 kg de cemento, 1010 kg de piedra H67, 845 kg de arena, 215 litros de agua, 2.5 kg de aditivo plastificante y 0.9 kg de aditivo retardante.		
Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.		
 Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228 Mg. Ing. Alberto Rubén Vázquez Díaz.		

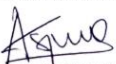
ANEXO N°19: Ficha de datos – Concreto Premezclado 04.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Julio Cesar Estrada Chiguala.	
Ubicación de la obra:	Mz G Lt 3 Urb. Flores de Santa María.	
Estructura:	Losa Aligerada 4° nivel.	
RUC/DNI:	18130767	
Tipo de concreto:	Premezclado (<input checked="" type="checkbox"/>)	Artesanal (<input type="checkbox"/>)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
24/08/2022	11:52 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Tipo 1	7 1/2 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
22° C	D-754	11
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
147	174	218
137	183	223
126	174	216
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
137	177	219
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² con cemento Tipo 1 a 28 días se emplea: 267 kg de cemento, 1010 kg de piedra H67, 845 kg de arena, 215 litros de agua, 2.5 kg de aditivo plastificante y 0.9 kg de aditivo retardante.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>  <p>Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228</p> <hr/> <p>Mg. Ing. Alberto Rubén Vázquez Díaz.</p>		

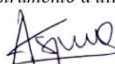
ANEXO N°20: Ficha de datos – Concreto Premezclado 05.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	HDG CAKES E.I.R.L.	
Ubicación de la obra:	Calle Sinchi Roca 141 - Vista Alegre.	
Estructura:	Losa Aligerada 1° nivel.	
RUC/DNI:	20602574564	
Tipo de concreto:	Premezclado (<input checked="" type="checkbox"/>)	Artesanal (<input type="checkbox"/>)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
29/08/2022	12:43 p. m.	210 kg/cm2
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	MS	7 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
24° C	D-757	9
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm2		
3 días	7 días	28 días
181	212	267
193	221	263
183	210	265
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
186	214	265
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m3 de concreto 210 kg/cm2 con cemento MS a 28 días se emplea: 275 kg de cemento, 1010 kg de piedra H67, 845 kg de arena, 215 litros de agua, 2.9 kg de aditivo plastificante y 1.0 kg de aditivo retardante.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>  <p>Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228</p> <hr/> <p>Mg. Ing. Alberto Rubén Vázquez Díaz.</p>		

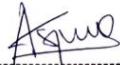
ANEXO N°21: Ficha de datos – Concreto Premezclado 06.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	CONSTRUCTORA E INVERSIONES GOVAM S.A.C.	
Ubicación de la obra:	Calle Manco Inca El Porvenir.	
Estructura:	Zapatás.	
RUC/DNI:	20539767861	
Tipo de concreto:	Premezclado (<input checked="" type="checkbox"/>)	Artesanal (<input type="checkbox"/>)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
31/08/2022	9:39 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	MS	7 1/2 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
21° C	D-763	15
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
155	193	237
160	185	235
151	187	227
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
155	188	233
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² con cemento MS a 28 días se emplea: 275 kg de cemento, 1010 kg de piedra H67, 845 kg de arena, 215 litros de agua, 2.9 kg de aditivo plastificante y 1.0 kg de aditivo retardante.</p>		
<p style="text-align: center;"><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p> <div style="text-align: center;">  ----- Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228 ----- Mg. Ing. Alberto Rubén Vázquez Díaz. </div>		

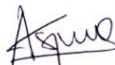
ANEXO N°22: Ficha de datos – Concreto Premezclado 07.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	DEH DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.	
Ubicación de la obra:	Mz W Lt 14 Altos del Valle 3° Etapa.	
Estructura:	Losa Aligerada 1° nivel.	
RUC/DNI:	20603159676	
Tipo de concreto:	Premezclado (<input checked="" type="checkbox"/>)	Artesanal (<input type="checkbox"/>)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
31/08/2022	1:12 p. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	MS	6 3/4 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
24° C	D-765	13
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
145	176	216
137	174	221
147	168	212
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
143	173	216
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² con cemento MS a 28 días se emplea: 275 kg de cemento, 1010 kg de piedra H67, 845 kg de arena, 215 litros de agua, 2.9 kg de aditivo plastificante y 1.0 kg de aditivo retardante.</p>		
<p style="text-align: center;"><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p> <div style="text-align: center;">  ----- Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166226 </div> <p style="text-align: center;">Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz.</p>		

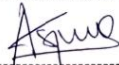
ANEXO N°23: Ficha de datos – Concreto Premezclado 08.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	INVERSIONES INGEMEC S.A.C.	
Ubicación de la obra:	Moche.	
Estructura:	Placas.	
RUC/DNI:	20477569014	
Tipo de concreto:	Premezclado (<input checked="" type="checkbox"/>)	Artesanal (<input type="checkbox"/>)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
02/09/2022	8:20 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	MS	7 1/2 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
21° C	D-766	10.5
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
149	174	218
147	176	221
141	183	218
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
146	178	219
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² con cemento MS a 28 días se emplea: 275 kg de cemento, 1010 kg de piedra H67, 845 kg de arena, 215 litros de agua, 2.9 kg de aditivo plastificante y 1.0 kg de aditivo retardante.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>  <p>Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228</p> <hr/> <p>Mg. Ing. Alberto Rubén Vázquez Díaz.</p>		

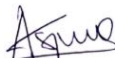
ANEXO N°24: Ficha de datos – Concreto Premezclado 09.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Sonia Garnique Lopez.	
Ubicación de la obra:	Calle Alejandro Palacios 514 - 520 Urb. Las Quintanas.	
Estructura:	Losa Aligerada 3° nivel.	
RUC/DNI:	18149358	
Tipo de concreto:	Premezclado (<input checked="" type="checkbox"/>)	Artesanal (<input type="checkbox"/>)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
03/09/2022	2:16 p. m.	210 kg/cm2
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Tipo 1	7 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
23° C	D-771	31
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm2		
3 días	7 días	28 días
158	183	242
153	200	235
151	218	250
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
154	200	242
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m3 de concreto 210 kg/cm2 con cemento Tipo 1 a 28 días se emplea: 267 kg de cemento, 1010 kg de piedra H67, 845 kg de arena, 215 litros de agua, 2.5 kg de aditivo plastificante y 0.9 kg de aditivo retardante.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>		
<p style="text-align: center;">  Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. C.I.P. N° 166228 _____ Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz. </p>		

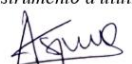
ANEXO N°25: Ficha de datos – Concreto Premezclado 10.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	SEDOVIC S.A.C.	
Ubicación de la obra:	Urb. Flores de San Isidro.	
Estructura:	Zapatas.	
RUC/DNI:	20392995693	
Tipo de concreto:	Premezclado (x)	Artesanal ()
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
06/09/2022	8:23 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	MS	7 3/4 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
21° C	D-773	18
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
137	172	218
141	174	225
147	172	223
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
142	173	222
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² con cemento MS a 28 días se emplea: 275 kg de cemento, 1010 kg de piedra H67, 845 kg de arena, 215 litros de agua, 2.9 kg de aditivo plastificante y 1.0 kg de aditivo retardante.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>  <p>Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. C.I.P. N° 166228</p> <hr/> <p>Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz.</p>		

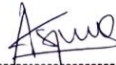
ANEXO N°26: Ficha de datos – Concreto Premezclado 11.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Carmen Mendoza Ruiz.	
Ubicación de la obra:	Mz A Lt 2 Los Portales de Santa Rosa.	
Estructura:	Losa Aligerada 1° nivel.	
RUC/DNI:	42519269	
Tipo de concreto:	Premezclado (<input checked="" type="checkbox"/>)	Artesanal (<input type="checkbox"/>)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
07/09/2022	9:17 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Tipo 1	7 1/2 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
22° C	D-778	18
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
153	187	260
149	181	242
149	189	258
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
150	186	253
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² con cemento Tipo 1 a 28 días se emplea: 267 kg de cemento, 1010 kg de piedra H67, 845 kg de arena, 215 litros de agua, 2.5 kg de aditivo plastificante y 0.9 kg de aditivo retardante.</p>		
<p style="text-align: center;"><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p> <div style="text-align: center;">  ----- Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228 ----- Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz. </div>		


ANEXO N°27: Ficha de datos – Concreto Premezclado 12.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	CONSTRUCTORA E INVERSIONES GOVAM S.A.C.	
Ubicación de la obra:	Calle Manco Inca El Porvenir.	
Estructura:	Placas.	
RUC/DNI:	20539767861	
Tipo de concreto:	Premezclado (x)	Artesanal ()
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
07/09/2022	2:37 p. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	MS	7 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
24° C	D-779	9
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
137	183	235
141	176	233
149	172	235
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
142	177	234
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² con cemento MS a 28 días se emplea: 275 kg de cemento, 1010 kg de piedra H67, 845 kg de arena, 215 litros de agua, 2.9 kg de aditivo plastificante y 1.0 kg de aditivo retardante.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p> <p style="text-align: center;">  Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. C.I.P. N° 166228 </p> <p style="text-align: center;">Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz.</p>		

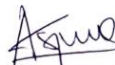
ANEXO N°28: Ficha de datos – Concreto Premezclado 13.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	MALL CENTER GAMER	
Ubicación de la obra:	Jr. Ayacucho 652 - Centro Histórico.	
Estructura:	Losa Aligerada 1° nivel.	
RUC/DNI:	20606857056	
Tipo de concreto:	Premezclado (<input checked="" type="checkbox"/>)	Artesanal (<input type="checkbox"/>)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
13/09/2022	4:28 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	MS	8 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
18° C	D-782	12.5
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
143	179	221
149	183	225
153	172	227
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
148	178	224
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² con cemento MS a 28 días se emplea: 275 kg de cemento, 1010 kg de piedra H67, 845 kg de arena, 215 litros de agua, 2.9 kg de aditivo plastificante y 1.0 kg de aditivo retardante.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>		
<p style="text-align: center;">  Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP: N° 166228 _____ Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz. </p>		

ANEXO N°29: Ficha de datos – Concreto Premezclado 14.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	SEDOCIV S.A.C.	
Ubicación de la obra:	Urb. Flores de San Isidro.	
Estructura:	Vigas de Cimentación.	
RUC/DNI:	20392995693	
Tipo de concreto:	Premezclado (x)	Artesanal ()
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
16/09/2022	1:15 p. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	MS	6 1/2 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
21° C	D-792	15.5
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
153	172	237
160	181	235
147	179	227
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
153	177	233
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² con cemento MS a 28 días se emplea: 275 kg de cemento, 1010 kg de piedra H67, 845 kg de arena, 215 litros de agua, 2.9 kg de aditivo plastificante y 1.0 kg de aditivo retardante.</p>		
<p style="text-align: center;"><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p> <div style="text-align: center;">  ----- Alberto Rubén Vázquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 166228 ----- Mg. Ing. Alberto Rubén Vázquez Díaz. </div>		

ANEXO N°30: Ficha de datos – Concreto Premezclado 15.

FICHA DE DATOS		
Estudiantes:	Arana Mendoza, Omar Andre y Avellaneda Cuba, Claudio Jhair.	
Investigación:	"Análisis de la variabilidad de la resistencia a la compresión en edificaciones construidas con concreto artesanal y concreto premezclado, Trujillo 2022".	
DATOS GENERALES		
Nombre del cliente:	Luz Aurora Varas Aldave	
Ubicación de la obra:	El Tunante 164 Urb. Palermo	
Estructura:	Losa Aligerada 3° nivel	
RUC/DNI:	18099236	
Tipo de concreto:	Premezclado (<input checked="" type="checkbox"/>)	Artesanal (<input type="checkbox"/>)
Fecha:	Hora:	Resistencia solicitada:
23/09/2022	4:45 a. m.	210 kg/cm ²
N° de días:	Tipo de cemento:	Asentamiento:
A 28 días	Tipo 1	7 1/2 pulg.
Temperatura:	Codificación:	M3:
17° C	D-800	17
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN kg/cm ²		
3 días	7 días	28 días
147	181	233
143	166	225
149	176	229
PROMEDIO		
3 días	7 días	28 días
146	174	229
OBSERVACIONES		
<p>Para 1 m³ de concreto 210 kg/cm² con cemento Tipo 1 a 28 días se emplea: 267 kg de cemento, 1010 kg de piedra H67, 845 kg de arena, 215 litros de agua, 2.5 kg de aditivo plastificante y 0.9 kg de aditivo retardante.</p>		
<p><i>Firma de experto validando el instrumento a utilizar en la recolección de datos.</i></p>  <p>Alberto Rubén Vásquez Díaz ING. CIVIL R. CIP. N° 168228</p> <hr/> <p>Mg. Ing. Alberto Rubén Vásquez Díaz.</p>		

ANEXO N°31: Fotografía con el maestro de obra Elder Sánchez.



ANEXO N°32: Fotografía con el maestro de obra Damasio Polo.



ANEXO N°33: Fotografía con el maestro de obra Hilario Puma.



ANEXO N°34: Fotografía con el maestro de obra Oswaldo Arqueros Valdez.



ANEXO N°35: Fotografía con el maestro de obra Jesús Avelino Rodríguez.



ANEXO N°36: Fotografía con el maestro de obra Ítalo Rondo.



ANEXO N°37: Vaciado de concreto artesanal.



ANEXO N°38: Vaciado de concreto artesanal.



ANEXO N°39: Llegada de cemento Tipo 1 y MS.



ANEXO N°40: Descarga de cemento.



ANEXO N°41: Proceso productivo del concreto premezclado.



ANEXO N°42: Proceso productivo del concreto premezclado.



ANEXO N°43: Proceso productivo del concreto premezclado.



ANEXO N°44: Medición del asentamiento del concreto.



ANEXO N°45: Medición del asentamiento del concreto.



ANEXO N°46: Elaboración de probetas.



ANEXO N°47: Elaboración de probetas.



ANEXO N°48: Elaboración de probetas.



ANEXO N°49: Elaboración de probetas.



ANEXO N°50: Elaboración de probetas.



ANEXO N°51: Desmoldeo de probetas.



ANEXO N°52: Codificación de probetas.



ANEXO N°53: Poza de curado de probetas.



ANEXO N°54: Poza de curado de probetas.



ANEXO N°55: Probetas sacadas de la poza de curado.



ANEXO N°56: Ruptura de probetas de concreto.



ANEXO N°57: Vaciado de concreto premezclado.



ANEXO N°58: Vaciado de concreto premezclado.



ANEXO N°59: Certificado de calibración de la prensa hidráulica.



CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS
RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CA - LF - 060 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza


Página 1 de 3

1. Expediente	01490-2021	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	GEMAPAR S.A.C.	
3. Dirección	Mza. C Lote. 22 - Los Cedros - Trujillo - Trujillo La Libertad	
4. Equipo	PRESNA DE CONCRETO	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Capacidad	120000 kgf	
Marca	PERUTEST	
Modelo	PC-120	
Número de Serie	1096	
Procedencia	PERÚ	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	HIGH WEIGHT	
Modelo	315-X5P	
Número de Serie	1096	
Resolución	10 kgf	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2021-07-23	

Fecha de Emisión

2021-07-23

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

☎ Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ ventascalibratec@gmail.com
📍 CALIBRATEC SAC



**CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS**

RUC: 20606479680

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CA - LF - 060 - 2021**

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

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

7. Lugar de calibración

Laboratorio de Fuerza de CALIBRATEC S.A.C.
Avenida Chillón Lote 50 - B - Comas - Lima - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.9 °C	21.6 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: PF-001 Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE -038 - 21 A

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC



CALIBRACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CA - LF - 060 - 2021

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_1 (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	12000	12068	12068	12068	12068
20	24000	24117	24107	24082	24102
30	36000	36137	36127	36127	36131
40	48000	48183	48188	48183	48184
50	60000	60243	60238	60243	60242
60	72000	72279	72284	72294	72286
70	84000	84351	84356	84361	84356
80	96000	96387	96493	96478	96453
90	108000	108520	108515	108525	108520
100	120000	120577	120572	120577	120576
Retorno a Cero		100.0	100.0	120.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa α (%)	
12000	-0.55	0.00	0.04	0.08	0.34
24000	-0.31	0.15	0.50	0.04	0.42
36000	-0.25	0.03	0.44	0.03	0.41
48000	-0.27	0.01	0.45	0.02	0.41
60000	-0.29	0.01	0.45	0.02	0.41
72000	-0.28	0.02	0.48	0.01	0.42
84000	-0.29	0.01	0.51	0.01	0.43
96000	-0.34	0.11	0.54	0.01	0.43
108000	-0.33	0.01	0.58	0.01	0.45
120000	-0.33	0.00	0.61	0.01	0.46

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0) 0.10 %



12. Incertidumbre

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

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

☎ 913 028 621 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC