



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando  
fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea -  
Nuevo Chimbote-Ancash-2021”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTORES:**

Paredes Flores, Ancel Silos (ORCID: 0000-0002-8905-9556)

Sevillano Mendoza, Juan Edwin (ORCID: 0000-0001-7332-7029)

**ASESOR:**

Mgtr. Monja Ruiz, Pedro Emilio (ORCID: 0000-0002-4275-763X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Este presente trabajo está dedicado con todo el cariño y amor a las personas que más quiero y estimo en mi vida Angelina y Yolanda por ser las personas que brindan su apoyo incondicional a mi familia hermanos primos y demás familiares que siempre me acompañan cada día

Juan Edwin

primeramente agradecer A Dios, por permitirnos ser mejores personas a través de su infinito amor, a nuestras familias por siempre estar para nosotros en cada momento que se les necesita, por su apoyo incondicional que nos dan, llegando este momento tan especial en nuestras vidas; el cual estuvo rodeado de triunfos como también de situaciones difíciles que nos ayudaron a crecer como personas y como profesionales, fueron la base para desarrollar nuestros valores, Agradecer a nuestras madres que siempre están en los momentos más difíciles, que siempre nos brindan tranquilidad, con el optimismo de siempre seguir adelante y el deseo de cumplir todas nuestras metas. A la universidad Cesar Vallejo y especial a la Escuela Académica Profesional de ingeniería Civil por permitirme ser parte de una raza distinta.

Ancel silos

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar agradecer a dios por permitirme seguir día tras día, también agradecer a mi madre, hermanos y primos que son excelentes personas quienes se esforzaron por apoyarme a cumplir mis metas.

A la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO por permitirme la oportunidad

Pertenecer a esta excelente casa de estudios

A los nuestros asesores Ing. Pedro Monja Ruiz por el apoyo incondicional

Y por guiarnos durante todo el proceso.

A los docentes de la escuela de ingeniería civil de la universidad

Por brindarnos su conocimientos y enseñanzas durante nuestra paso por

Por las aulas agradecer a los amigos y compañeros por el apoyo incondicional

Durante nuestra vida universitaria.

Ancel y Juan

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN:.....	viii
ABSTRACT .....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	5
III. METODOLOGÍA.....	18
3.1. Tipo de investigación:.....	18
3.2. Variables de operacionalización: .....	19
3.2.1. Variables: .....	19
3.3. Población y muestra:.....	21
3.3.1. Población: .....	21
3.3.2. Muestra:.....	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad: .....	22
3.5. Procedimientos:.....	23
3.6. Métodos de análisis de datos: .....	23
3.7. Aspectos éticos:.....	24
IV. RESULTADOS.....	25
V. DISCUSIÓN:.....	50
VI. CONCLUSIONES.....	54
VII. RECOMENDACIONES: .....	57
REFERENCIAS: .....	58
Anexos.....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: consistencia de la mezcla según su asentamiento.....	16
Tabla N° 02:Cantidad de probetas .....	22
Tabla N° 03: Resultados granulométricos del agregado fino procedente de la cantera “Besique” – nuevo chimbote .....	25
Tabla N° 04: Resultados granulométricos del agregado grueso de la cantera consorcio minero san jacinto 300 S.R.TDA - Coischo – Chimbote .....	26
Tabla N° 05: Resultados del análisis de contenido de humedad del agregado fino extraído de la cantera “Besique” y el agregado grueso extraído de la cantera “consorcio minero san Jacinto 300 E.I.R. LTDA. ....	28
Tabla N° 06: Resultados del peso específico de agregados fino de la cantera “Besique” y el agregado grueso de la cantera “consorcio minero san Jacinto 300 E.I.R.LTDA.....	28
Tabla N° 07: Resultados de absorción de agregados fino extraído de la cantera “Besique” y el agregado grueso extraído de la cantera “Consorcio minero san Jacinto 300 E.I.R.LTDA.....	29
Tabla N° 08: Resultados de Abrasión de agregados grueso de la cantera “Consorcio minero san Jacinto 300 E.I.R.LTDA.” .....	30
Tabla N° 09: Resultados del peso unitario de agregados grueso de la cantera “Consorcio minero san Jacinto 300 E.I.R.LTDA.” .....	31
Tabla N° 10: Características del concreto .....	32
Tabla N° 11: Resumen de los agregados mediante ensayos granulométricos	32
Tabla N° 12: Resultados de la Determinación de agua para el diseño .....	33
Tabla N° 13: Volúmenes Absolutos de los agregados .....	33
Tabla N° 14: Resultados de los pesos de agregados secos .....	33
Tabla N° 15: Resultados del aporte del agua a los agregados húmedos.....	34
Tabla N° 16: Resultados de los pesos de los agregados húmedos .....	34
Tabla N° 17: Resultados de la proporción de los agregados para las probetas	35
Tabla N° 18: Resultados de la proporción de la fibra de la lana.....	35
Tabla N° 19 : Resultados de asentamiento del concreto fresco .....	36
Tabla N° 20: Resultados de la temperatura del concreto .....	37
Tabla N° 21: Resultados de resistencia a la compresión 14 días y 28 días de edad.....	38

Tabla N° 22 : Comparación de la resistencia a Compresión de las probetas ensayadas .....	39
Tabla N° 23: Porcentaje de incremento de la resistencia a la compresión a los 14 días.....	40
Tabla N° 24: Porcentaje de incremento de la resistencia a la compresión a los 28 días.....	41
Tabla N° 25: Resultados de resistencia a la flexión de probetas tipo vigas .....	42
Tabla N° 26: resistencia a la flexión a la edad de los 14 días .....	43
Tabla N° 27: resistencia a la flexión a la edad de los 28 días .....	44
Tabla N° 28: Análisis de varianza se presento la prueba de efectos inter – sujetos de la resistencia de compresión. para la resistencia de compresión de concreto con adición de lana y polipropileno en 14 y 28 días.....	45
Tabla N° 29: Análisis de sub conjuntos homogéneos para las formulaciones de concreto a base de lana y polipropileno.....	46
Tabla N° 30: Análisis de varianza prueba de efectos inter sujetos para la resistencia a la flexión de concreto con adición de lana y polipropileno en 14 y 28 días. ....	47
Tabla N° 31: Análisis de Duncan para las formulaciones de concreto a base de lana y polipropileno.....	48
Tabla N° 32: resumen granulométrico de los agregados .....	54
Tabla N° 33. Requisito aproximado de contenido de aire para diferentes tamaños máximos de los agregados .....	81
Tabla N° 34. volumen unitario de agua según el asentamiento y el tamaño del agregado.....	81
Tabla N° 35. Prueba de normalidad para la resistencia a flexión.....	97
Tabla N°36. prueba de homogeneidad de varianza para la resistencia ala flexión .....	97
Tabla N° 37. prueba de normalidad de varianza para la resistencia ala flexión Tiempo en días.....	98
Tabla N° 38. prueba de homogeneidad de varianza para la resistencia ala flexión Tiempo en días.....	98
Tabla N° 39. Comparaciones múltiples para la resistencia ala flexión .....	99
Tabla N° 40. Prueba de normalidad para la resistencia a compresión.....	103

Tabla N° 41. Prueba de normalidad para la resistencia a compresión.....	103
Tabla N° 42. pruebas de normalidad varianza de la resistencia a la compresión tiempo en días .....	104
Tabla N° 43. pruebas de normalidad varianza de la resistencia a la compresión tiempo en días .....	104
Tabla N° 44. pruebas de normalidad varianza de la resistencia a la compresión tiempo en días .....	105

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Equipo de ensayo de consistencia .....	15
Figura N° 2: Molde para ensayo de resistencia a compresión .....	16
Figura N° 3: Diseño de investigación cuasi experimental.....	19
Figura N° 4: curva granulométrica del agregado fino .....	26
Figura N° 5: curva granulométrica del agregado grueso .....	27



## RESUMEN:

En la presente investigación “Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021” donde tuvo como objetivo principal es realizar el análisis comparativo de las propiedades mecánicas (compresión y flexión) del concreto con adición de fibras de polipropileno y el concreto con adición de fibras de lana de oveja en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021, para ello se realizaron (48 muestras) probetas tipo cilindro, para obtener la resistencia a la compresión y (48 muestras) probetas tipo viga, para obtener la resistencia a la flexión; con adición de fibra de lana de oveja y fibra de polipropileno con porcentajes de 2%, 4% y 6% para cada una de ellas con respecto al cemento, para ello se realizaron análisis granulométricos del agregado fino y agregado grueso, se hizo el diseño de mezcla por el método ACI; se determinó las propiedades del concreto en estado fresco como el slump con un intervalo de 3 a 4 pulgadas, viéndose que esto va reduciendo mediante que se va agregando mayor porcentaje de fibra de polipropileno y mayor aun con la fibra de lana de oveja, también se realizó ensayos a compresión y flexión del concreto patrón, concreto con adición fibras de oveja y de polipropileno para determinar la resistencia a los 14 y 28 días; donde se determinó que la resistencia a compresión y flexión disminuyen su resistencia mediante se le agrega más porcentaje de fibra de lana y polipropileno hasta un 80% en el caso de la resistencia a compresión y 14% en el caso de resistencia a la flexión, con respecto al concreto patrón y al final se realizó el análisis de varianza la cual nos permitieron contrastar y negar la Hipótesis de investigación (Hipótesis alterna), ya que el concreto con adición de fibras de lana oveja y fibras de polipropileno no mejora el comportamiento mecánico frente al concreto patrón en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021, con un nivel de confiabilidad del 95 % ( $p < 0.05$ ).

**PALABRAS CLAVE:** fibra de polipropileno, fibra de lana de oveja, concreto

## ABSTRACT

In the present investigation "Comparative analysis of the behavior of concrete adding natural and polypropylene fibers in Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021" where the main objective was to carry out the comparative analysis of the mechanical properties (compression and bending) of concrete with the addition of polypropylene fibers and concrete with the addition of sheep wool fibers in Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021, for this, (48 samples) cylinder-type test tubes were made, to obtain resistance to compression and (48 samples) beam-type specimens, to obtain flexural strength; with the addition of sheep wool fiber and polypropylene fiber with percentages of 2%, 4% and 6% for each of them with respect to cement, for this, granulometric analyzes of the fine aggregate and coarse aggregate were carried out, the design was made mixing by the ACI method; The properties of concrete in a fresh state such as slump were determined with an interval of 3 to 4 inches, seeing that this is reducing by adding a greater percentage of polypropylene fiber and even greater with sheep wool fiber. carried out compression and flexural tests of the standard concrete, concrete with the addition of sheep fibers and polypropylene to determine the resistance at 14 and 28 days; where it was determined that the compressive and flexural strength decrease their strength by adding a more percentage of wool fiber and polypropylene up to 80% in the case of compressive strength and 14% in the case of flexural strength, with Regarding the concrete pattern and at the end, the analysis of variance was carried out which allowed us to contrast and deny the research hypothesis (alternative hypothesis), since concrete with the addition of sheep wool fibers and polypropylene fibers does not improve the mechanical behavior against to the standard concrete in Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021, with a level of reliability of 95% ( $p < 0.05$ ).

**KEYWORDS:** polypropylene fiber, sheep wool fiber, concrete

## **I. INTRODUCCIÓN**

Desde principios del sedentarismo del hombre, éste ha optado por hacerse de un lugar al cual recurrir posteriormente luego de realizadas sus actividades. Este espacio, que inicialmente solo tenía fines de protección y descanso, con el paso del tiempo fue obteniendo mejoras y nuevos planteamientos ya que no solo se enfocaba en lugares aislados, sino que buscaban vías para mantener la comunicación entre la comunidad. De este modo, los materiales que se empleaban para la construcción, con la variación del tiempo y lugar en que se encontraban fueron diversificándose. En consecuencia, la construcción marcó un hito importante con el descubrimiento del concreto, pues este hasta la actualidad ha pasado a ser el material casi universal para todo tipo de construcciones. Desde edificaciones, obras hidráulicas, y vías de comunicación, etc., en su proceso constructivo se emplea el concreto. No obstante, en busca de mejorar sus propiedades se viene buscando emplear nuevos materiales para aumentar y/o mejorar la calidad del concreto. Esta tendencia está muy arraigada últimamente y mucho más con el pensamiento de cultura tanto de cuidado como de prevención ecológica del medio ambiente.

Si bien es cierto, no se desprende totalmente de los materiales tradicionales como lo son (El cemento, arena, piedra, y demás agregados), se opta por reemplazar estos en un cierto porcentaje. De este modo, el resultado final adoptará un comportamiento con propiedades físico-mecánicas distintas al tradicional. Este tipo de investigaciones son bastante recurrentes en estos días. No obstante, realizando un enfoque en las mejoras de las propiedades que trae consigo el uso de este tipo de polímeros en la construcción, es que es importante ahondar en la búsqueda de alternativas de construcción para mejorar de una manera adecuada las deficiencias de los procesos tradicionales.

En base a esto se observó que en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021 localizada en la costa del Perú a unos 4 msnm con una temperatura que oscila entre los 28 °C en verano y 13°C en invierno con una población 2500 mil habitantes, donde los ingenieros civiles buscamos formas más rentables innovadoras de realizar nuestros proyectos utilizando materiales

propios del lugar y buscando alcanzar las propiedades físico mecánicas del concreto que cumplan con lo establecido en las normas.

Es por ello que se buscó plantear esta opción para la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash, teniendo en cuenta que su situación económica y la necesidad de un desarrollo es muy similar a muchas comunidades de la región. Con lo cual se asentaría los principios para el desarrollo de proyectos más optimizados.

Luego de la información detallada se planteó el siguiente **problema** ¿Cómo mejora el comportamiento mecánico del concreto adicionando fibras de lana de oveja y fibras de polipropileno frente al concreto patrón en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021.?

Este proyecto de tesis es de mucha **relevancia social** por apoyar a una alternativa más para lograr una posible solución a los problemas de deterioro físico mecánicos del concreto, logrando proponer alternativas más viables con uso de fibras de lana de oveja propias de la región y así brindar más alternativas con mejor resistencia del concreto.

Este proyecto se justifica porque permitirá aplicar las metodologías procedimientos y reglamentos estandarizados por cada país para la realización de los ensayos de suelos ensayos de probetas recolectando datos como: datos comparativos de la resistencia a la compactación de un concreto con un porcentaje de adición de fibras naturales y un concreto con el mismo porcentaje de fibras de polipropileno lo que obteniéndose así la recolección de datos que puedan ayudar como base a próximas tesis a realizar.

El proyecto de investigación se orienta a realización de ensayos para evaluar la resistencia a la flexión y compresión del concreto, adicionando un porcentaje fibras naturales (lana de oveja) y el concreto con adición de un porcentaje de fibras de polipropileno; rigiéndose en las establecidas para la obtención resultados óptimos en la investigación

Con el presente estudio como **justificación práctica** pretendemos hacer un Análisis comparativo entre el concreto con adición de un porcentaje de fibras naturales propias de la región y concreto con adición un porcentaje de fibras de polipropileno con la finalidad obtener mejores resultados en la resistencia del concreto y analizar si las fibras naturales se comportan del mismo modo que las fibras de polipropileno con respecto a las propiedades físico-mecánicas (flexión y compresión)

Al hacer un análisis comparativo entre estos dos tipos de concreto con adición de fibras naturales y fibras de polipropileno consideramos como **justificación ambiental** que si se logra mejorar la resistencia del concreto podemos plantear como una alternativa a utilizar en la región ya que disminuiría la producción de fibras de polipropileno y reducirá los impactos ambientales causados durante el proceso de obtención de dichas fibras

esta tesis de investigación se **justifica económicamente** por que al hacer un análisis comparativo entre estos dos tipos de concreto con adición de fibras se busca hacer una comparación en su resistencia con la finalidad de sustituir las fibras de polipropileno puesto que su costo de este es más elevado que las fibras naturales que son propios de la región y si supera las expectativas planteadas lograremos obtener un producto económico rentable propio de la región y lo más importante que ayuden a la resistencia del concreto y al mismo tiempo sea más rentable económicamente

Por ello se planteó como **objetivo general**. Realizar el análisis comparativo de las propiedades mecánicas (compresión y flexión) del concreto con adición de fibras de polipropileno y el concreto con adición de fibras de lana de oveja en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021, planteándose como **objetivos específicos**; Realizar ensayos granulométricos en laboratorio acordes a la exigencia de la normatividad peruana, según el manual de carreteras (pavimentos y suelos geología), manual de ensayos de materiales y la Norma CE.010 pavimentos urbanos con el fin de determinar la cantidad de material adicionado; Realizar un diseño de mezcla de concreto que alcance resistencia de compresión y flexión de 210 kg/cm<sup>2</sup> con adición parcial de 2% 4% y 6% de las fibras de oveja y otra mezcla parcial con el mismo porcentaje de

adición fibras de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021; Realizar ensayo a compresión y flexión de los dos concreto adicionadas fibras de oveja y de polipropileno para determinar la resistencia a los 14 y 28 días; Realizar comparación de la varianza entre resultados de las dos muestras.

En la investigación planteamos la siguiente Hipótesis. El concreto con adición de fibras de lana oveja y fibras de polipropileno mejora el comportamiento mecánico frente el concreto patrón en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021.

## II. MARCO TEÓRICO

Según Madariaga y Robles (2018), en su trabajo de tesis titulada “Características de las propiedades mecánicas - físicas del concreto fortalecido con adición de fibras de polipropileno en vigas” en su objetivo general caracterizar las propiedades físico - mecánicas de un concreto reforzado con adición de fibras de polipropileno en vigas concluye que la adición de fibras de polipropileno el asentamiento disminuye y esto va aumentando a medida que se vaya incrementando las fibras; mientras que en la temperatura no se ve afectada por el incremento de fibras de polipropileno; a las probetas que son sometidas a ensayos a flexión mejora el comportamiento es la que tiene el porcentaje de 6 kg/m<sup>3</sup> arrojando un incremento del 18% en la capacidad de carga y reduciendo la fisuración y logrando menor deflexión en general logra concluir que las fibras de polipropileno hacen que el concreto tenga una mejor comportamiento con respecto a su propiedades físico- mecánicas y deduciendo así que a mayor cantidad de fibras mejor el comportamiento.( p.101)

Según Vijay y Arivalagan (2017), en su artículo “Engineering Properties on the Sugar Cane Bagasse with Sisal Fibre Reinforced Concrete “su objetivo principal es calcular los contextos de las fibras de sisal para diferentes dosis para demostrar la sinergia de la fibra para salvar la grieta grande donde demostró una mejora con respecto a la compresión el concreto con fibras de sisal en un 32.30 Mpa; también aumentó la resistencia a flexión (p.97).

Según Mora (2017), en su tesis “Análisis mecánico de un concreto con adición del 2 % de fibra natural de cáñamo” su objetivo principal es comparar y determinar un concreto normal con un concreto modificado ya sea con adición de fibra a su mezcla, se analizó con porcentajes de 2%, 1% 0.25% que dejó como resultado que a menor porcentaje de fibra mayor va a ser su resistencia mientras que cuanto más elevado sea el porcentaje de adición fibras menores serán las resistencias, la cual ningunas cumplirían las normas reglamentarias como la NSR-10 puesto que esta tampoco llega a cumplir la resistencia de diseño, por lo tanto en la resistencia a la flexión al 0.25% al 2% obtuvieron resultados positivos de 15.88% y 13.78% logrando demostrar de

esta manera que si que las fibras mejoran su adherencia y lograr mejorar la resistencia a flexión con respecto a una vigueta convencional.( p.87).

Según Hernández y León (2017), en su tesis “Estudio de concreto adicionado fibras de polipropileno o sintéticas al 2%” se planteó evaluar la resistencia del concreto convencional vs el concreto con adición de fibras de polipropileno al 2%; donde concluye que adicionando el 2% de fibras sobre un concreto tradicional el patrón presentó hormigqueo por el hecho que no se puede compactar los cilindros con un vibrador de concreto y la cantidad de fibra es excesiva en el porcentaje de 2% puesto que se pierde la trabajabilidad del concreto (p.56).

Para Festus, et al. (2015), En su artículo “Strength Characteristics of Concrete Reinforced With Sugar Cane Bagasse Fibre” donde se usaron fibras de la caña de azúcar (bagazo) de 38.44mm de largo por 1.8mm de diámetro donde sus determino que tiene el 0% resistencia a la compresión y estas fibras de bagazo de caña produce mayores efectos sobre la flexión (p.27).

Según Acosta (2015), En su tesis “Análisis comparativo de la resistencia a compresión de concreto con la adición de fibra de polipropileno” tuvo como finalidad comparar el concreto tradicional y un concreto con la adición de fibras de polipropileno, haciendo los cálculos y estudios necesarios llegaron a la conclusión que al agregar fibras de polipropileno aumenta la resistencia a flexión entre 5.12% a 16.75% y reduce su resistencia a compresión hasta en un 10% (p.80).

Respecto a los antecedentes nacionales: Según Jáuregui (2019), En su tesis “Evaluación de la propiedades del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adición de fibras de polipropileno y plumas de ave, Lima 2019” y su objetivo general es determinar propiedades del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con adición de fibra de polipropileno y plumas de ave, Lima 2019; en la cual concluye que las propiedades de un concreto con un determinado porcentaje de complemento de polipropileno y plumas de ave se ven mejoradas ya que alcanza resistencia a la compresión de  $f'c = 266 \text{ kg/cm}^2$  y para una dosis de  $400\text{g/m}^3$  y los ensayos realizados a flexión de concreto con fibras de polipropileno y pluma



de ave y las dosis de 400gr/m<sup>3</sup> su resistencia a la flexión es de  $f'c=36.09$  kg/m<sup>2</sup>.mejorando así en un 4% en lo que es firmeza a la flexión y compresión y con respecto a la temperatura esta va incrementando a medida que se incrementa las fibras y el slump se ve reducido a medida que se vaya incrementando las fibras ( p.67).

Según Detan (2019), en su tesis titulada “Influencia de la fibra del bagazo de la caña de azúcar en la resistencia a la compresión y flexión del concreto  $F'c: 175$  kg/cm<sup>2</sup> en Chimbote – 2016” en donde considero como objetivo general analizar el concreto mediante la resistencia a la compresión de  $f'c:175$  kg/cm<sup>2</sup> mediante la fibra del bagazo de la caña donde concluyo que adicionando tres porcentajes de 2%, 4%y 6% y realizando la comparación con una probeta patrón logra determinar que las fibras de caña azucarera no mejora la resistencia ni a flexión ni compresión ya que no cumple con la resistencia adecuada que requiere la norma peruana (p.58).

Según Suarez (2019), En su tesis “Aplicación de la fibra natural de las plumas en el diseño de mezcla de concreto ( $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>) Chiclayo – 2018” donde plantea como su objetivo general evaluar la resistencia de  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> mediante la adición de fibras naturales de las plumas al 3%,2% y 1%. En la cual concluyen se determinó que el slump disminuye y haciendo que el concreto sea menos trabajable y también se concluyó que cuando se adicionan fibras de plumas inhibe efectivamente las fisuras por contracción en un 1% ya que al adicionar mayor cantidad de plumas esto reduce la resistencia (p.101).

Según Silupu y Saldaña (2018), en su artículo “Efectos de fibras de polipropileno en las propiedades físico - mecánico de un concreto convencional para pavimento rígido utilizando cemento Chuna, Trujillo - La Libertad” esta investigación tuvo como finalidad estudiar las causas de fibras de polipropileno sobre las propiedades físico – mecánicas de un concreto convencional. Donde se concluyó que a mayor incremento de fibra menor es la perdida de asentamiento, con la dosificación de 0.7 kg/m<sup>3</sup> aumenta la resistencia a la compresión en 21% y 8%, la resistencia a la flexión en 25% y 26% ( p.152).

Según Lázaro (2017), en su tesis “Comparación técnica entre el concreto reforzado con fibras naturales y el concreto convencional en el distrito de Marca – Recuay – Ancash, 2017” y con objetivo general determinar y analizar de qué modo intervienen al agregar fibras naturales de penca en el concreto convencional; donde concluye que las adición de fibras de penca al concreto tradicional proporciona mejor comportamiento en cuanto a la compresión ya que al adicionar el 0.3% de fibras naturales con una tamaño de 1.5” este mejora su resistencia mejor que al adicionar porcentajes de 0.9% y de un 1.5% (p.82).

Según en Champi y Espinoza (2017), en su tesis “Análisis comparativo de las características mecánicas a compresión, flexión, y costos de materiales de un concreto patrón y otro adicionado con fibra sintética mejorada sikafiber® pe, elaborado con agregado de las canteras cunyac y vicho” donde tuvo como objetivo general comparar la resistencia a flexión, compresión y costos de materiales de un concreto convencional y otro con adición de fibra mejorada SikaFiber ® PE con adiciones de 900gr/m<sup>3</sup>, 600gr/m<sup>3</sup> y 300gr/m<sup>3</sup> realizadas con agregados de las canteras Vicho y Cunyac, a los 7 y 28 días; concluye que la adición de un porcentaje fibras aumenta la resistencia a compresión a los 28 días donde logro observar que la probeta de concreto patrón tiene un  $f'c = 246.73 \text{ kg/cm}^2$  y en las probetas con adición de fibras de 300 gr/m<sup>3</sup> tiene un  $f'c = 247.73 \text{ kg/cm}^2$  y la resistencia a la flexión aumenta proporcionalmente alas adición de fibras ( p.218).

Según Quispe y Ticona (2017), en su tesis “Influencia de la incorporación de fibras de polipropileno en concreto permeable  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ”, donde tuvo como objetivo general evaluar la influencia adicionando de fibras de polipropileno en sus propiedades de un concreto permeable  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  fabricado con agregado grueso natural e artificial. Donde menciona en su conclusión que al agregar fibras de polipropileno esta mejora la resistencia en compresión y el desgaste a la abrasión e impacto (p.55).

Según Isidro (2017), en su tesis “Influencia de las fibras de polipropileno en las propiedades del concreto” y su objetivo es determinar las propiedades del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  con incorporación de fibras de polipropileno, donde llega a la conclusión que al agregar las fibras de polipropileno de (19 mm) a

una mezcla de concreto 210kg/cm<sup>2</sup> mejora parcialmente la propiedades del concreto mayormente en su resistencia a flexión mientras que su resistencia compresión y trabajabilidad del concreto determina que se presenta una reducción dependiendo al porcentaje que se le adicione las fibras de polipropileno (p.60).

Según Armas (2016), en su tesis titulada “Efectos de la adición de fibras de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico” su objetivo principal es determinar las propiedades mecánicas y plásticas del concreto hidráulico mediante la adición de fibra de polipropileno en la región Lambayeque, en donde los diseños de las probetas patrón se hicieron en compensaciones de 400, 300 y 200g por m<sup>3</sup> de concreto donde se logró examinar que los efectos ocasionados por la adición de un porcentaje de fibras de polipropileno en sus propiedades mecánica de concreto hidráulico (flexión y compresión uno y otro se ven aumentadas de la fibra, ambas propiedades se ven incrementadas aproximadamente en un 3% y en un 14% a los 28 días (p.89).

Según Mestanza (2016), en su tesis titulada “Análisis comparativo de la resistencia a compresión del concreto con adición de fibras de polipropileno sometido a ambientes severos: altas, bajas temperaturas y ambientes salinos” donde se planteó el como objetivo general analizar la resistencia a compresión del concreto adicionando de fibras de polipropileno sometida a distintos ambientes severos en su etapa de curado: bajas y altas temperaturas y ambientes salinos; donde se verificó que el concreto curado en bajas temperaturas de 3°C presenta un significativo aumento en su densidad de un 1.64% y también presenta disminución en un 15% de su concreto a compresión a los 28 días el concreto reforzado con 0.2 % de fibra el volumen de concreto mejora su adherencia entre los componentes del concreto ( p.68).

Según Villanueva (2016), En su tesis titulada “influencia de la adición de fibras de coco en la resistencia del concreto” y planteándose como objetivo general. Determinar su influencia de fibras de coco en su resistencia concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup> donde tuvo como conclusión que las probetas con 0.5%, 1% y 2% con incorporación de fibras de coco presentan un resistencia a la compresión a

los 28 días 65.73%, 76.37%,98.39% y 95.6% respectivamente mientras que una convencional tiene un valor de 100.96% y los ensayo a flexión a los 28 días presentan valores de 127.53% 129.85% 132.84% y 140.88% respectivamente mientras que un convencional tiene un valor de 111.27% concluyendo que la resistencia a compresión y reflexión a los 7, 14 28 días no presenta mejoras en su compresión sin embargo en flexión aumenta adicionando más fibras de coco (p.89).

Según Díaz (2016), En su artículo “Concreto reforzado con fibra natural de origen animal (plumas de aves)” su objetivo general fue determinar la resistencia a la compresión y flexión de las probetas con adición de fibras de pluma de ave, en conclusión se presentó una disminución de resistencia a la compresión en cuanto la dosis fue aumentando y esto es posible que sea debido a la degradación de la fibras en el concreto mientras que la resistencia en la flexión se vio incrementado en un 13% para los dos tipos de fibras con respecto al patrón pero donde se observa mayor trabajado de las fibras es en la ductilidad que aporta al concreto después del agrietamiento (p. 93).

Según Llanos (2015), en su tesis “estudio del concreto proyectado, reforzado con fibra de polipropileno” tiene como propósito principal establecer la atribución que va tener el concreto endurecido y fresco al ser añadido las fibras de polipropileno. Al termino de los análisis de resistencia de compresión y tracción de un concreto con una dosificación de 10% se concluyó que para el análisis de compresión un concreto normal a los 28 días es 307.79 Kg/cm<sup>2</sup>; para un concreto con polipropileno es de 330.83 Kg/cm<sup>2</sup>, aumentando su porcentaje de 7.49%, en el análisis de tracción para un concreto normal a los 28 días es 24.63 Kg/cm<sup>2</sup> y para un concreto con polipropileno es 25.53 Kg/cm<sup>2</sup> logrando un aumento porcentual de 3.65% (p.148).

**Concreto:** Según el RNE E-060 (2019), es una mezcla de arena, piedra, cemento y agua que cuando se solidifica logra constituir un material de construcción resistente para construir bases y paredes; en otro país la combinación de agua, arena y cemento también se le suele llamar hormigón cuando ya está compactado es el material con mayor uso en la construcción ya que su consistencia sólida es lo que utilizamos para hacer edificaciones y

crear superficies ya que una vez seco no es flexible y cuando se combina con el acero se le llama concreto armado (Yirda, 2020). **Componentes de concreto:** el concreto tiene diferentes componentes las cuales son : agregados, cemento, agua potable y en algunos casos aditivos. **Cemento:** El concreto es una sustancia de polvo fino denominado mortero que cuando se mezcla con agua este se fragua y endureciéndose en condiciones de en temperatura ambiente o sumergido en el agua siendo un material más utilizado en las construcciones de las diferente las obras civiles (Neville, 2013).

**Tipos de cemento:** **Tipo I:** este es un concreto que es usado en obras en general, que no tienen climas agresivos o que no tengan presencia de sulfatos puesto que ello se encuentra en el agua o suelo. **Tipo II:** Este tipo de cemento es usado cuando se prevé tener una moderada exposición a los ataques de sulfatos y en las que se requiera un módico calor de hidratación; este tipo de cemento logra adquirir su resistencia un poco más lenta que el cemento de tipo I. **Tipo III:** Este tipo de cemento es muy recomendable cuando se va a necesitar una alta resistencia avanzada en situaciones particulares de la construcción; este tipo de concreto logra obtener una resistencia a compresión a los 3 días; igualando a la resistencia a compresión de 7 días para los cementos de tipos I y II y la resistencia a compresión a los 7 días; casi igualando la resistencia a compresión de un concreto de 28 días. **Tipos de concreto: Concreto Estructural:** Según el RNE E-060 (2019), concreto estructural es usado para fines estructurales incluyendo el concreto reforzado y al concreto simple. **Concreto convencional:** También se suele llamar concreto simple; que es un producto obtenido cuando se mezcla el cemento, con el agua y los agregados de distintos tamaños, que sean superiores de los 5 mm, como, con la grava y arena; este concreto se utiliza en estructuras comunes, sus resistencias son (175 kg/cm<sup>2</sup> a 350 kg/cm<sup>2</sup>). Depende de las superficies y módulos en el que se va a vaciar para así especificar sus proporciones y tipo de agregado requerido para determinar una buena dosificación.

**Concreto Armado:** Es el concreto está compuesta por una armadura interior de acero y concreto, que son adecuadamente situadas y calculadas. Este concreto es el más usado regularmente en Perú y el mundo, la cual permite resistir esfuerzo a la tracción de las estructuras mediante el acero. **Concreto postensado:** este tipo de concreto se realiza posteriormente al fraguado y endurecido del concreto para que su estructura de acero este sometida a la tensión. **Concreto ciclópeo:** En este concreto simple en su masa se coloca piedras que tienen un tamaño máximo nominal de 10" pudiendo cubrir hasta un 30% del volumen requerido por la estructura, y que no contienen armadura. Se usa para muros de contención por gravedad, cimiento corrido, sobrecimiento, calzadura y fundaciones masivas, entre otros.

**Tipo IV:** con esta variedad de cemento requiere calor de hidratación baja y sus porcentajes de ferritoaluminato tetracalcio ( $C_4AF$ ) y silicatos bicálcico ( $C_2S$ ) son relativamente altos este cemento gana resistencia con lentitud usada mayormente para estructuras de Hormigón masivo. Este tipo de cemento requiere mayor tiempo de curado que los tipos mencionados anteriormente.

**Tipo V:** Cemento es usado cuando se necesita una alta resistencia a los sulfatos, este se usa en estructuras que están expuestas a una acción concentrada de sulfatos alcalinos del suelo a como también del agua a los sulfatos que son de aguas freáticas también en agua de mar. **Cemento**

**Portland:** Según el RNE E-060 (2019), Es un cemento hidráulico que se logra producir mediante la pulverización del Clinker y está compuesto principalmente por unas formas de sulfatos de calcio que son adicionados durante la molienda. **Agregados:** Según el RNE E-060 (2019), el agregado fino proviene de la disgregación artificial también natural, que tienes que pasar el tamiz de 9,5 mm (3/8") y en el caso del agregado grueso son aquellos retenidos en el tamiz (Nº 4 de 4,75mm), que son provenientes de disgregación artificial o natural.

**Fibras:** Para Barros y Ramírez (2012), Se define como fibras a los diferentes filamentos, ya sea de origen natural, artificial o sintético que son empleados en diferentes industrias. Como en la construcción dichas fibras son pequeñas piezas de materiales de refuerzo que tiene s ciertas características y propiedades particulares que mejoran las propiedades del concreto. (p.32).

El uso de estas fibras mejora considerablemente la resistencia a compresión y flexión del concreto así también mejora la integridad estructural del producto terminado debido a que usualmente en el proceso de fraguado se presenta fisuración y agrietamiento en consecuencia la contracción plástica y por secado el uso de las fibras ayuda a controlar este tipo de fisuración. El concreto reforzado con fibras (FRC) es la denominación que obtiene el concreto cuya composición comprende fibras distribuidas en su estructura. Esto adicionalmente a su composición tradicional del cemento y agregados (finos y gruesos) y fibras.

**Las fibras** pueden tener diferentes tipos de clasificación. Esta puede variar por la función que van a realizar o por el material del que se encuentran fabricados dentro de ellas tenemos las siguientes: **Por función: Fibras estructurales:** Microfibras estas actúan previniendo la fisuración de estado endurecido y de ser el caso se reduce la fisura en su ancho si se presentarse. Permiten el funcionamiento de la estructura fisurada. Usualmente tienen un porcentaje de participación en el volumen del concreto de 0.2-0.8%. El tipo de fibras más empleadas son las metálicas y las sintéticas de diámetro 0.05mm a 2.00mm. **Fibras no estructurales: Microfibras:** Este tipo de fibras básicamente se emplean en el concreto que está fresco con fines de mitigar la fisuración del concreto. Su porcentaje de participación respecto un volumen determinado oscila entre 0.03-0.15% de este. Se puede decir que esta dosificación si bien es cierto es baja no obstante es muy eficiente para aminorar los efectos de la fisuración por retracción plástica usualmente el diámetro de este tipo de fibra varía entre 0.023mm a 0.050mm los cuales pueden ser monofilamentos o fibrillas.

**Por el material de origen: Fibras metálicas:** Estas comprenden fibras de aluminio, ligados, acero de carbono. **Fibras Naturales:** Entre estas tenemos el asbesto, celulosa, carbón, algodón, lana, lino, yute, seda, ramina (Argos, 2018). **Fibras sintéticas.** Entre ellas tenemos Nylon, polipropileno, poliacrilo, nitrilo, polivinil alcohol, fibra de polímero, poliéster, acrílico, fibras de caucho. **Las fibras de polipropileno** son fibras sintéticas y son usadas como refuerzo para el concreto, se identifican SNFRC (synthetic fiber reinforced concrete).

Esto se logra utilizar fibras obtenidas de los polímeros orgánicos que se encuentran en diferentes tipos de variedades y de formulaciones. Con las diferentes tipos de fibras que se están probando en diferentes proporciones de cemento portland son: acrílico, nylon, carbono, polipropileno, poliéster (Valero, 2015. p.58). **Fibras de origen animal:** Son obtenidas directamente de animales y son usados usualmente en el ámbito textil, industrial y para la construcción. **Curado:** Este es un proceso que imprescindible que consiste en controlar las condiciones ambientales de fraguado durante el tiempo de endurecimiento del concreto.

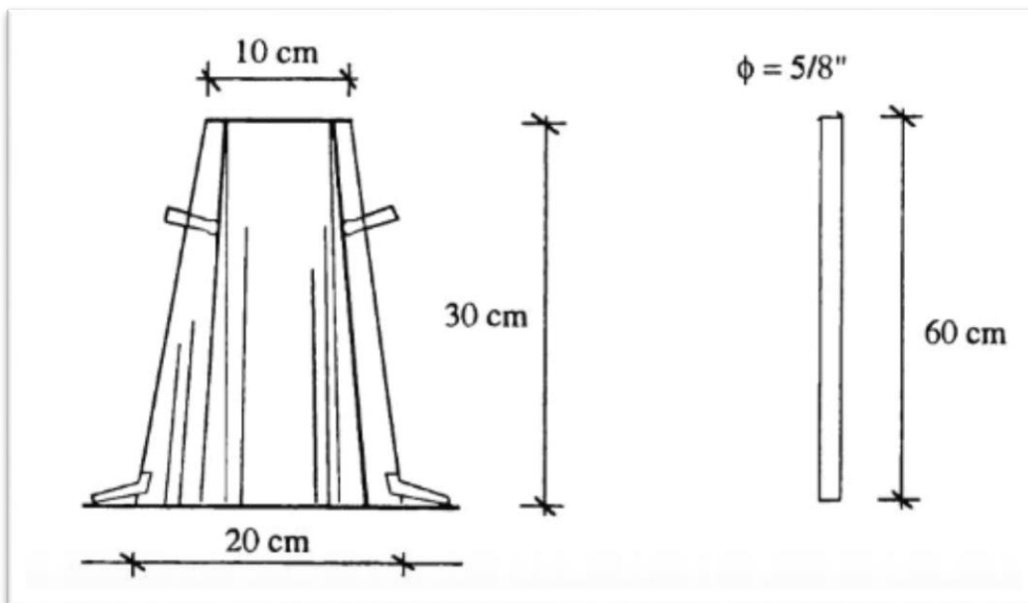
**Propiedades importantes del concreto** las características del concreto varían de acuerdo al grado de control de sus agregados. La estructura que presente característica exacta, adecuada o presente debilidades en otras partes resultara más económica, un claro ejemplo un concreto para un edificio tiene que tener una resistencia a compresión muy buena y por otro lado un concreto usado en un apresa tiene que ser hermético y durable, aunque su resistencia relativa puede que sea pequeña el rendimiento de un concreto en servicio depende de ambas propiedades las del estado plástico y las de su estado endurecido. (RIVVA, 2000 pág. 22)

el concreto no endurecido presenta muchas propiedades como el contenido de aire, segregación, fluidez, consistencia, trabajabilidad, exudación, calor de hidratación su tiempo de fraguado y el peso unitario. Mientras que un concreto endurecido presenta propiedades como una resistencia mecánica, resistencia a la cavitación, la durabilidad, impermeabilidad, propiedades elásticas, propiedades térmicas, propiedades acústicas, cambios en su volumen y en su apariencia. Las propiedades del concreto como la trabajabilidad es la facilidad que muestra el concreto en etapa de su estado fresco para ser colocado compactado y sin segregación y exudación durante el trabajo. La consistencia esta se define por el grado de humedad que presenta la mezcla esta va depender mucho principalmente de la cantidad de agua. Para realizar el ensayo de consistencia de un concreto se utiliza un método llamado “slump test” o también conocido como cono de Abrams que consiste en llenar el concreto fresco en un molde troncocónico



apisonando y midiendo la mezcla luego de desmoldado. El equipo usado es consiste en un tronco de cono la circunferencia de sus bases paralelas miden 20cm y 10cm con un alto especifico de 30cm ese molde es de hecha de plancha galvanizada de 1.5mm dotándose al molde de asas y también aletas para facilitar el trabajo para el compactado del concreto en el cono se usa una varilla de 5/8 de diámetro (ABANTO, 2009 pág. 47)

**Figura N°1:** Equipo de ensayo de consistencia



**Fuente:** (ABANTO, 2009 pág. 48)

Según Abanto (2009), Procedimiento del ensayo se realiza colocando el molde en una superficie humedecida y plana pisando las aletas para que este inmóvil de apisona usando la varilla 25 golpes distribuidos uniformemente en todo el molde luego se coloca otras dos capas más apisonando luego se levanta el molde vertical cuidadosamente esta mezcla fresca se asentara luego se mide la diferencia de con la altura de molde eso denomina slump. La cual está organizado en distintas clases como se muestra a continuación.(p.89).

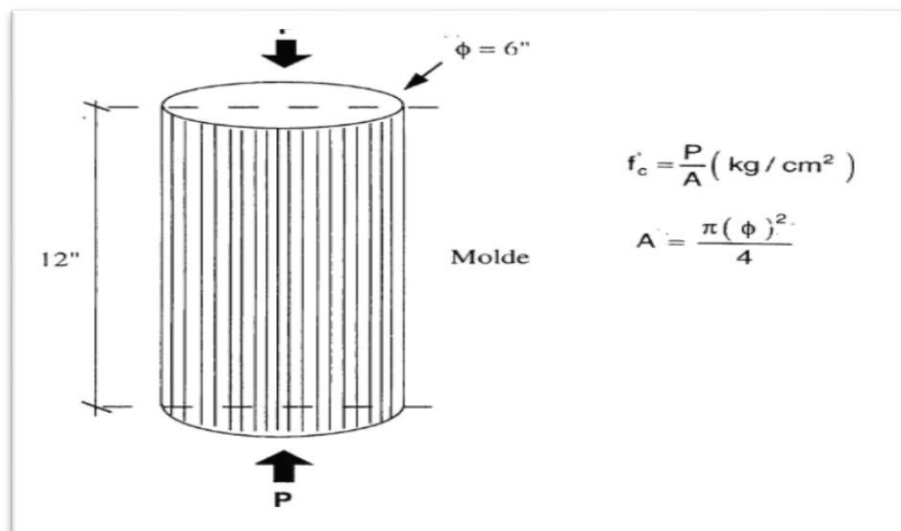
**Tabla N° 01:** consistencia de la mezcla según su asentamiento

CONSISTENCIA	SLUMP	TRABAJABILIDAD	METODO DE COMPACTACION
Seca	0" a 2"	poco trabajable	Vibración normal
Plastica	3" a 4"	trabajable	Vibración ligera chuseado
Fluida	> 5"	muy trabajable	Chuseado

**Fuente:** (ABANTO, 2009 pág. 49)

Para realizar la evaluación de la **resistencia a compresión** del concreto se toman muestras durante el mezclado las cuales serán curadas para posteriormente ser sometidas a ensayos de compresión. La resistencia a la compresión es la carga máxima para una unidad de área que soporta por cada muestra antes que falle por compresión (rotura, agrietamiento). Esta resistencia debe ser alcanzada luego de un periodo de 28 días después de realizado el vaciado y curado adecuado respectivo; los moldes son cilíndricos cuya longitud es el doble de su diámetro (6"x12") la varilla compactadora debe ser de 5/8" de diámetro y un aproximado 0.6m de longitud y esta deberá terminar en forma de semiesfera los moldes tienen que ser de un material impermeable y que no reactivo con el cemento

**Figura N° 2:** Molde para ensayo de resistencia a compresión



**Fuente:**(ABANTO, 2009)

El procedimiento para obtener la muestra se realiza cada 120m<sup>3</sup> de concreto o también por 500m<sup>2</sup> de una superficie llenada de lo contrario no menos una muestra al día se deberá de colocar tres probetas de ensayo por muestra para si evaluar su resistencia en determinada edad y promedio; una vez mezclado se llena un tercio del molde se compacta con la barra 25 golpes distribuidos uniformemente, esto se repite tres veces hasta el llenado total después se procede al golpear ligeramente las paredes del molde con la barra compactadora para así poder eliminar los vacíos que pudiera quedar, la parte superior del cilindro se terminara con la regla de madera o con la misma barra que quede una superficie plana, las probetas serán retiradas de su molde en un periodo de 18 y 24 horas después de ser preparadas para luego pasar a la etapa de curación que consiste en ser sumergidos al agua generalmente se evalúa a los 7 y 28 días. (ABANTO, 2009 pág. 53)

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo de investigación:

**Enfoque,** Según Hernández y Fernández (2014), La investigación cuantitativa se genera a partir de un proceso deductivo, a través de análisis estadístico y medición numérica para comprobar teorías (p.19).

Por lo tanto decimos que esta investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que las variables serán medidas a través análisis estadístico, para obtener resultados que admitan hacer difusiones.

**Tipo de investigación:** aplicada; Según murillo (2008), el tipo de investigación aplicada busca el estudio de conocimientos adquiridos, como también se obtiene otro, después de sistematizar y establecer una investigación basada en práctica (p.10).

Por ello se considera que esta investigación es aplicada, ya que ponemos en práctica todos los conocimientos obtenidos.

**Diseño de investigación** Cuantitativa – cuasi experimental, Según Hernández (2014) los diseños cuasi experimentales se caracterizan por que el sujeto se le establece previamente y no de una forma aleatoria (p.30).

Para Campbell y Stanley (1973), el investigador no puede crear grupos experimentales por aleación si no establecerlo de manera argumentada (p. 23)

Debido a que las variables independientes son controladas para observar los efectos y cambios que se realicen en la variable dependiente. Se realizó un concreto con adición de un porcentaje de fibras de polipropileno y otra con un porcentaje de fibras naturales para determinar la resistencia a compresión y la flexión.

**Figura N° 3:** Diseño de investigación cuasi experimental



**Fuente:** Sampieri,

2020 **Dónde:**

- G<sub>c</sub>: probeta patrón.
- G<sub>1</sub> – G<sub>6</sub>: Grupo experimental.
- — : sin adición de fibra.
- X<sub>i</sub>: proporción en porcentaje de fibras naturales.
- Y<sub>i</sub>: Proporción de fibras de polipropileno.
- M<sub>i</sub>: Resistencia de las probetas (compresión y flexión).
- ← : Comparación de mediciones

### 3.2. Variables de operacionalización:

#### 3.2.1. Variables:

**Variable dependiente:**

- **Resistencia del Concreto:**

**Definición conceptual:** El Según Gómez y Niño (2015), este tiene una capacidad de soporte a grandes resistencias y esfuerzos de compresión, depende de sus componentes mecánicos y sus propiedades físicas químicas (p.8).

**Definición operacional:** la resistencia del concreto a la compresión por la adición de fibras incrementa entre 0 y 15% respecto a concreto sin ninguna adición de fibras.

**Dimensiones:** Resistencia a la compresión y flexión obtenida.

**Indicadores:** f'c = 210 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 y 28 días

**Escala:** razón

## **Variables independientes**

- **Comportamiento del concreto con adición de fibras naturales:**

**Definición conceptual:** Las fibras naturales desde hace mucho tiempo se han usado como una forma de refuerzo para las diferentes construcciones, las cuales se obtienen con bajo costo como también usando la mano de obra que están dentro de nuestra región.

**Definición operacional:** Identificar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con adición de fibras de polipropileno (2%, 4% Y 6%) y compararlas con concreto con adición de fibras naturales.

**Dimensiones:** Diseño de Mezclas con adición de porcentaje de fibras naturales, evaluación de propiedades físicas como también mecánicas.

**Indicadores:** Dosificación de cemento, dosificación de agua, dosificación de fibra; asentamiento, peso unitario; resistencia a la flexión y compresión, Dosificación de agregado fino y grueso

**Escala:** razón (ver anexo 1)

- **Comportamiento del concreto con adición de fibras de polipropileno:**

**Definición conceptual:** Según Mármol (2010), Las fibras de polipropileno, nylon o poliéster, principalmente son utilizadas para reducir la fisuración por contracción del hormigón (p.12).

**Definición operacional:** Identificar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con adición de fibras naturales (2%, 4% Y 6%) y compararlas con concreto con adición de fibras de polipropileno.

**Dimensiones:** Diseño de Mezclas con adición de porcentaje de fibras naturales, evaluación de propiedades mecánicas y físicas.

Indicadores: Dosificación de cemento, dosificación de agua, dosificación de fibra; asentamiento, peso unitario; resistencia a la flexión y compresión, dosificación de agregado fino y grueso.

**Escala:** razón (ver anexo 01)

### 3.3. Población y muestra:

#### 3.3.1. Población:

Para Arias (2012), la población es un conjunto de características comunes y elementos finitos o infinitos para el estudio estadístico para llegar a una conclusión (p.81)

El universo poblacional está constituido por 166 probetas, que equivalen a un metro cubico de concreto, por lo tanto la mezcla de Concreto de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con fibras naturales (lana de oveja) y el modificado con la adición de polipropileno, la cual se realizará un estudio de la resistencia a la flexión y compresión con un total de 96 probetas, con diferentes dosificaciones de las fibras de naturales (lana de oveja) y el modificado con la adición de polipropileno que serán con 2%,4% y 6%.

Se tomó en cuenta:

- **Cemento:** Pacasmayo extrafuerte (tipo I)
- **Aditivo:** fibras naturales (lana de oveja) y polipropileno (SikaFiber@pe)
- **Diseños de mezclas:** realizados en el laboratorio consultoría Geotécnica del Norte S.A.C en la ciudad de Chimbote.

#### 3.3.2. Muestra:

Para López (2004) la muestra es una parte de la población en donde se realizan una investigación tomándolo como una parte relevante y representativa de una población (p.5)

El número mínimo de especímenes que son considerados, de acuerdo con la norma técnica peruana (NTP) 339.183, nos especifica que el mínimo número de muestras es de 3 para cada edad y siendo lo mismo para por cada porcentaje.

En la presente investigación se empleó probetas cilíndricas de 100 por 200m para demostrar la resistencia a la flexión y compresión se requerirá de tres especímenes preparados del concreto preparado de la misma muestra de concreto. Por lo tanto, se realizó un total de 96 probetas muestras, así como se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla N° 02:**Cantidad de probetas

<b>CANTIDAD DE PROBETAS</b>						
<b>Días de curado</b>	<b>Resistencia f'c 210 kg/cm2</b>	<b>concreto tradicional (patrón)</b>	<b>concreto con 2% de fibras naturales y polipropileno</b>	<b>concreto con 4% de fibras naturales y polipropileno</b>	<b>concreto con 6% de fibras naturales y polipropileno</b>	<b>TOTAL</b>
<b>14 – 28</b>	<b>Compresión</b>	12	12	12	12	48
<b>14 – 28</b>	<b>flexión</b>	12	12	12	12	48
<b>TOTAL</b>		24	24	24	24	<b>96</b>

*Fuente: elaboración propia*

### **3.3.1. Muestreo**

Para Otzen y Manterola (2017), menciona que una muestra no probabilística depende de ciertas características, criterios, etc. Que los investigadores consideren en ese momento.

En nuestra investigación consideramos el muestreo no probabilístico, por conveniencia puesto que no se tomarán elementos de estudio de manera aleatoria, sino que se tomara de en su totalidad de acuerdo a la NTP.

### **Unidad de Análisis**

Probeta de concreto con adición de fibras de polipropileno y con adición de fibras naturales (lana de oveja).

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad:**

- **Técnica:**

En la presente investigación se realizó mediante el análisis cuasi experimental en laboratorio donde se utilizó fichas para el registro de los datos que dan como resultado de los ensayos realizados en donde el investigador participo directamente, datos que fueron interpretados y analizados posteriormente.



- **Instrumento**

En los instrumentos que se utilizaron en esta investigación se realizó usando una ficha de observación, formatos de laboratorio además se contó con fichas de registro de datos elaboración propia, estas fichas fueron elaboradas teniendo en como guía fichas de laboratorios certificados, donde se anotaron todos los datos de la parte experimental que se obtuvieron las mediciones de los ensayos.

- **Viabilidad**

Debido a que el desarrollo de la investigación se realizó en un laboratorio, en el cual laboran personas con conocimiento y experiencia en el tema, y los resultados fueron emitidos en los formatos que dicho laboratorio maneja. Así mismo, en este estudio se realizó un el juicio de expertos quienes dieron el visto bueno a los formatos de registro de datos de elaboración propia.

### **3.5. Procedimientos:**

Para lograr cumplir con los objetivos y conseguir los resultados de esta investigación se empezó con la obtención de los materiales, realizando a ello los ensayos granulométricos registrando todos los datos a cada uno de los materiales que formaron parte del concreto, después se realizó un diseño de muestra para concreto 210 kg/cm<sup>2</sup> por el método ACI a la que se adiciono un porcentaje de fibras naturales (lana de oveja) como fibras de polipropileno (sikafiber®pe). De estas mezclas se elaboró probetas, después del curado realizarlos los ensayos de ruptura a los 28días para obtener su resistencia a flexión y compresión, y posteriormente realizar una comparación de la varianza de los resultados de estos concretos con adición de un porcentaje de fibras naturales y el otro porcentaje con adición de fibras de polipropileno.

### **3.6. Métodos de análisis de datos:**

En la investigación los resultados que se obtuvieron, fueron almacenados en el software Microsoft Excel; para así lograr demostrar los resultados descriptivos mediante figuras y tablas; para determinar la hipótesis se utilizó un software estadístico que es IBM SPSS a través de análisis de

varianza (prueba de efectos inter - sujetos), la cual se trata de una técnica estadística cuando se compara conjuntos de medidas y la cual se usa normalmente para plasmar similitudes entre diferentes grupos formados de tres o más, Después se usó la prueba post – hoc, Duncan la cual mide la varianza intergrupala de los valores de la media de tres o más grupos, es de vital importancia saber distinguir las diferencias significativas y seguir preferencias que nos ayuden a realizar una mejora en la toma de decisiones.

### 3.7. Aspectos éticos:

Según Universidad cesar vallejo (2017), la resolución del consejo universitario N° 0126-2.017/UCV. De fecha 23 de mayo del 2017. En su artículo N°16 indica que cada autor o coautor que ha creado o desarrollado una investigación tiene por derecho la autoría de la investigación y estos son de carácter patrimonial y moral, que están concretadas en el reglamento de propiedad intelectual de la UCV.

- La **beneficencia** ayuda a promover las buenas prácticas a los estudiantes de ingeniería civil en el ámbito académico profesional, impulsando a mejorar en su desarrollo científico e innovador por parte del investigador, con el fin de fomentar la dignidad y la integridad de acuerdo con altos estándares de conducta ética.
- Con **Respeto la propiedad intelectual** en este trabajo de investigación se respeta la autoría de los diferentes trabajos que se tomaron como apoyo para realizar esta investigación citando sus trabajos realizados.
- Este trabajo de investigación se realizó con la plena **libertad** exento de interés que sean en beneficio de grupos políticos, económicos religiosos y de otro tipo de índole.
- **Probidad** al realizar esta investigación presentando de manera fidedigna los resultados y evitando modificaciones y evitando el uso de autores que no participaron directamente o indirectamente en la investigación.

#### IV. RESULTADOS

##### Ensayos Granulométricos:

Los ensayos que fueron realizados en la presente investigación se llevaron a cabo en el laboratorio de mecánica de suelos de la empresa CONSULTORÍA GEOTÉCNICA DEL NORTE S.A.C.

**Ubicado en:** urbanización las casuarinas (segunda etapa) / Áncash – Santa – Nuevo Chimbote.

Las muestras de agregados utilizados para el este trabajo de investigación fueron extraídas de dos canteras diferentes como son:

- ✓ El agregado fino fue extraído de la cantera “BESIQUE”

**Ubicado:** Al costado del panamericano norte frente a la entrada a la playa e en nuevo Chimbote.

- ✓ El Besiquagregado grueso fue extraído de la cantera “CONSORCIO MINERO SAN JACINTO 300 S.R.L.TDA.

**Ubicada:** Al costado de la carretera al cerro de la paz antes de llegar túnel de Coischo en Chimbote.

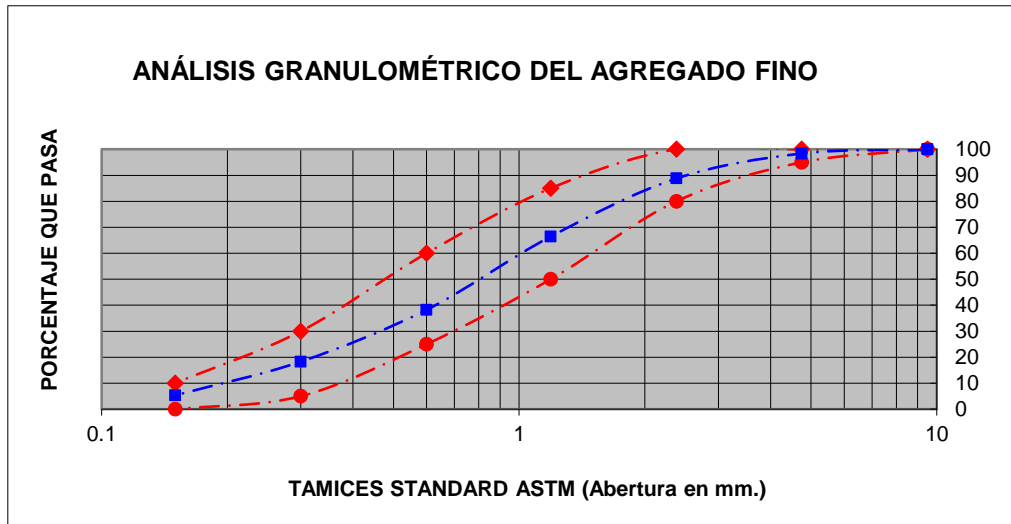
**Tabla N° 03:** Resultados granulométricos del agregado fino procedente de la cantera “Besique” – nuevo Chimbote

GRANULOMETRÍA AGREGADO FINO							
	MALLA (mm)	%QUE PASA		PESO RETENIDO	%PESO RETENIDO	%PESO RET. ACUMULADO	% QUE PASA
		MIN	MAX				
<b>3/8'</b>	<b>9.50</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	0.00	0.00	0.00	<b>100.00</b>
<b>4</b>	<b>4.75</b>	<b>95</b>	<b>100</b>	16.26	1.61	1.61	<b>98.39</b>
<b>8</b>	<b>2.38</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	96.73	9.60	11.21	<b>88.79</b>
<b>16</b>	<b>1.19</b>	<b>50</b>	<b>85</b>	225.16	22.35	33.56	<b>66.44</b>
<b>30</b>	<b>0.60</b>	<b>25</b>	<b>60</b>	284.14	28.20	61.77	<b>38.23</b>
<b>50</b>	<b>0.30</b>	<b>5</b>	<b>30</b>	200.81	19.93	81.70	<b>18.30</b>
<b>100</b>	<b>0.15</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	130.86	12.99	94.68	<b>5.32</b>
	<b>RECIPIENTE</b>			53.55	5.32	100.00	<b>0.00</b>
	<b>Peso Tamizado =</b>			<b>1007.51</b>			
	<b>Suma =</b>			<b>1,007.51</b>	<b>M.F. =</b>	<b>2.85</b>	

*Fuente:* laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** De la tabla N° 02 observamos que el módulo de finesa del agregado fino es fue de 2.85, dicho valor se está entre los parámetros dados en la norma NTP 400.037 en el intervalo de 2.3 y 3.1.

**Figura N° 4:** curva granulométrica del agregado fino



**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** En este grafico podemos observar que el material está dentro de los estándares de calidad por lo tanto nuestro material es apto para diseño de mezcla de concreto.

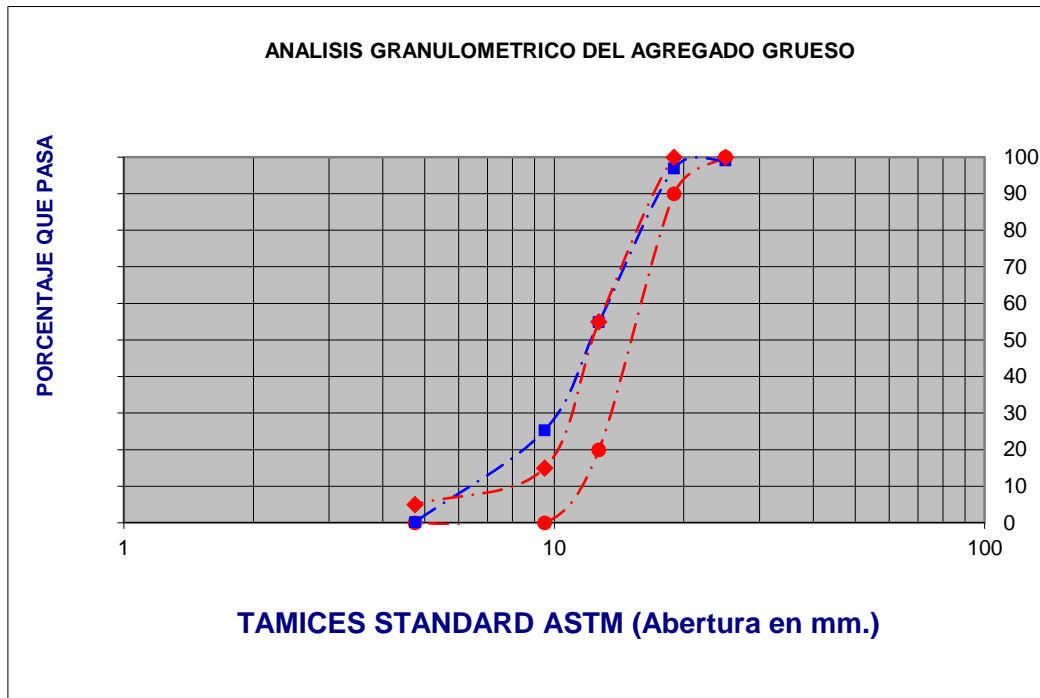
**Tabla N° 04:** Resultados granulométricos del agregado grueso de la cantera consorcio minero san jacinto 300 S.R.TDA - Coischo – Chimbote

GRANULOMETRÍA AGREGADO GRUESO							
MALLA	Abertura (mm)	%QUE PASA		PESO RETENIDO	%PESO RETENIDO	%PESO RET. ACUMULADO	% QUE PASA
		MIN	MAX				
1"	25.00	100	100	18.50	0.90	0.90	99.10
3/4"	19.00	90	100	45.80	2.23	3.12	96.88
1/2"	12.70	20	55	864.80	42.02	45.14	54.86
3/8"	9.50	0	15	607.80	29.53	74.68	25.32
N°4	4.75	0	5	516.60	25.10	99.78	0.22
RECIPIENTE				4.60	0.22	100.00	0.00
				2,058.10	T.M.N. =	1/2"	
					M.F. =	6.24	

**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** En esta tabla N°04 observamos que el módulo de finesa de nuestro agregado grueso es de 6.24 y el tamaño máximo nominal de ½”.

**Figura N° 5:** curva granulométrica del agregado grueso



**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** En el gráfico podemos observar las curvas granulométricas que representan los límites mínimos y máximo establecido por la norma técnica peruana (NTP 400.037). Y la curva del agregado grueso empleado.

**Tabla N° 05:** Resultados del análisis de contenido de humedad del agregado fino extraído de la cantera “Besique” y el agregado grueso extraído de la cantera “consorcio minero san Jacinto 300 E.I.R. LTDA.

<b>CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADOS</b>		
	<b>Arena</b>	<b>pedra</b>
Peso Recipiente:	368.70	388.70
Peso Recipiente + Muestra Húmeda:	868.70	1392.80
Peso Recipiente + Muestra Seca:	867.90	1388.60
Peso Agua:	0.80	4.20
Peso Seco:	499.20	999.90
<b>W%:</b>	<b>0.16</b>	<b>0.42</b>
	<b>0.16</b>	<b>0.42</b>

**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** esta tabla N° 04 nos muestra el contenido de humedad (w) del agregado grueso se obtuvo un ( $W = 0.42\%$ ), de forma similar para el agregado fino se obtuvo un ( $W = 0.16\%$ ), Demostrando así que el agregado grueso presentó mayor porcentaje de humedad, Realizados bajo la NTP 339.185.

**Tabla N° 06:** Resultados del peso específico de agregados fino de la cantera “Besique” y el agregado grueso de la cantera “consorcio minero san Jacinto 300 E.I.R.LTDA.

<b>PESO ESPECIFICO AGREGADO FINO</b>		<b>PESO ESPECIFICO AGREGADO GRUESO</b>	
	<b>ARENA</b>		<b>PIEDRA</b>
Peso Inicial Muestra	501.00	Peso Recipiente:	371.00
Peso Fiola	230.82	P. Muestra S.S.S.	2379.00
Peso Fiola + Agua	698.82	P. Muestra Sumergida	1394.50
Peso Fiola + Muestra	731.82	Peso Seco:	2364.00
Peso Fiola + Muestra + Agua	1020.80		
<b>W%:</b>	<b>2.80</b>	<b>W%:</b>	<b>2.40</b>
	<b>2.80</b>		<b>2.40</b>

**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** En el ensayo de análisis peso específico (Pe), se obtuvo que el valor promedio de es 2400kg/m<sup>3</sup> de agregado grueso mientras que un valor promedio de 2800kg/m<sup>3</sup> para el agregado fino, ensayo realizado según lo especificado en las NTP 400.022/ NTP 400.021.

**Tabla N° 07:** Resultados de absorción de agregados fino extraído de la cantera “Besique” y el agregado grueso extraído de la cantera “Consortio minero san Jacinto 300 E.I.R.LTDA.

ABSORCIÓN AGREGADO FINO		ABSORCIÓN AGREGADO GRUESO	
	ARENA		PIEDRA
Peso Recipiente:	369.00	Peso Recipiente:	371.00
Peso Rec + Muestra Sat Sup Seca:	870.00	P. Muestra S.S.S.	2379.00
Peso Muestra Sat Sup Seca:	500.00	P. Muestra Sumergida	1394.00
Peso Rec + Muestra Seca:	862.00	Peso Seco:	2364.00
Peso Muestra Seca:	493.00		
	<b>W%: 1.42</b>	<b>W%:</b>	<b>0.63</b>
	<b>1.42</b>		<b>0.63</b>

**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** Está tabla N°07 nos muestra el ensayo de absorción del agregado (%Abs); elaborado según las NTP 400.022/NTP 400.021, se alcanzó para el agregado grueso un promedio de 0.63%; mientras que nuestro agregado fino alcanzó un 1.42%; verificando que el agregado fino presenta mayor absorción que el agregado grueso.

**Tabla N° 08:** Resultados de Abrasión de agregados grueso de la cantera “Consortio minero san Jacinto 300 E.I.R.LTDA.”

ABRASIÓN LOS ANGELES (L.A.) AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS MTC E-207							
Tamaño del Agregado		MÉTODO "A"					
Pasa Tamiz	Retenido T.	1	2	3	4	5	6
2"	1 1/2"						
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	2500	2500	2500	2500	2500	2500
1/2"	3/8"	2500.5	2500.5	2500.5	2500.5	2500.5	2500.5
3/8"	1/4"						
1/4"	N° 4						
N° 4	N°8						
Número de Esferas		11	11	11	11	11	11
Carga Abrasiva (gr)		5000	5000	5000	5000	5000	5000
Número de Vueltas		500	500	500	500	500	500
<b>(A)</b> Peso muestra Ensayado (gr)		5000.5	5000.5	5000.5	5000.5	5000.5	5000.5
<b>(B)</b> Peso Retenido Malla N°12		4232	4201	4239	4254	4198	4195
<b>% Desgaste (A-B) /A*100</b>		15.4	16	15.2	14.9	16	16.1
<b>% Desgaste promedio</b>		<b>15.60%</b>					

**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** Esta tabla N°8 tenemos el desgaste físico que tiene el agregado grueso al ser sometida al ensayo de abrasión de los ángeles, obteniendo como resultado un desgaste promedio de 15.60%, éste es admisible para un diseño de una mezcla de concreto debido a el desgaste es inferior al 50% determinado por la Norma ASMT C131.



**Tabla N° 09:** Resultados del peso unitario de agregados grueso de la cantera “Consortio minero san Jacinto 300 E.I.R.LTDA.”

PESO UNITARIO DE AGREGAFO GRUESO							PESO UNITARIO DE AGREGAFO					
	Suelto			Compactado			Suelto			Compactado		
<b>Peso molde</b>	6,585	6,585.00	6,585.00	6,585.00	6,585.00	6,585.00	6,585	6,585.00	6,585.00	6,585.00	6,585.00	6,585.00
<b>Peso molde + muestra</b>	9,601	9,565.00	9,574.00	9,794.00	9,798.00	9,795.00	9,821.00	9,805.00	9,816.00	10,131.00	10,137.00	10,132.00
<b>Peso muestra</b>	3,016.	2,980.00	2,989.00	3,209.00	3,213.00	3,210.00	3,236.00	3,220.00	3,231.00	3,546.00	3,552.00	3,547.00
<b>Volumen molde</b>	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06
<b>Peso Unitario</b>	<b>1,464.39</b>	<b>1,446.91</b>	<b>1,451.28</b>	<b>1,558.10</b>	<b>1,560.04</b>	<b>1,558.59</b>	<b>1,571.21</b>	<b>1,563.44</b>	<b>1,568.78</b>	<b>1,721.73</b>	<b>1,724.64</b>	<b>1,722.21</b>
	<b>1,454.20</b>			<b>1,558.91</b>			<b>1,567.81</b>			<b>1,722.86</b>		

**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** Esta tabla N° 09 nos muestra los resultados del peso unitario seco suelto (PUSS), realizados bajo la NTP 400.017 la cual se consiguió un valor de 1454.2 kg/m<sup>3</sup> para nuestro agregado grueso y un valor de 1567.81 kg/m<sup>3</sup> para el agregado fino. En el ensayo al peso unitario seco compactado (PUSC), se alcanzó el valor promedio de 1558.91 kg/m<sup>3</sup> para el agregado grueso y un valor promedio de 1722.26 kg/m<sup>3</sup> para el agregado fino.

## DISEÑO DE MEZCLA F´C= 210 KG/CM2 SEGÚN EL METODO ACI:

**Tabla N° 10:** Características del concreto

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO					
Resistencia de Diseño, Kg/cm <sup>2</sup>	210	Tamaño Máximo, pulg	1/2 "	#Muestra(15<=n<=30)	15
Desviación Estándar, Kg/cm <sup>2</sup>	35	Agregado Grueso (01) Chancado, (02) Redondeado			01
f'cr = f'c+1.34xs (kg/cm <sup>2</sup> )	229.4	f'cr = f'c+2.33xs-35 (kg/cm <sup>2</sup> )	234.6	f'cr =	234.6

**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** En esta tabla N°10 tenemos la resistencia promedio requerida de 210kg/cm<sup>2</sup> más la desviación estándar eligiendo el valor mayor de que es 234.6 kg/cm<sup>2</sup>

**Tabla N° 11:** Resumen de los agregados mediante ensayos granulométricos

CARACTERÍSTICAS DE LOS INSUMOS DEL CONCRETO			
CARACTERÍSTICAS	CEMENTO	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO
Peso Específico de Masa	2.95	2.4	2.95
Peso Unitario Compacto Seco		1558.91	1722.26
Peso Unitario Suelto Seco	1500	1454.2	1567.81
Contenido de Humedad (%)		0.42	0.16
Absorción (%)		0.63	1.425
Módulo de Fineza		<b>6.24</b>	<b>2.85</b>
abrazión		<b>15.6%</b>	

**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** En la tabla N°11 nos muestra el resumen de los resultados obtenidos del análisis granulométrico de los agregados, fino, grueso y el cemento, la cuales cumplen con la normativa establecida para el diseño de mezcla, siendo el módulo de finesa del agregado fino de 2.85 y su desgaste físico por el ensayo de abrazión de 15.6%, estando por debajo de los 50% establecido por la norma ASTM 131.

**Tabla N° 12:** Resultados de la Determinación de agua para el diseño

DETERMINACIÓN AGUA DE DISEÑO					
Slump de diseño, pulg	3 a 4	Con aire incorporado (SI/NO)	NO	Aire atrapado %	2.5
Agua Diseño, lts/m <sup>3</sup>	216	Relación Agua-Cemento	0.64	Factor Cemento, Kg/m <sup>3</sup>	337.5

**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** En esta tabla N°12 mostramos que las condiciones de colocación se requería una mezcla de consistencia plástica (ver tabla N°33) con un asentamiento de 3 a 4 pulg, teniendo como agregado grueso un tamaño máximo de 1/2", correspondiéndole un 216 lts/m<sup>3</sup> y como no va estar expuesto a interperismo severo no es necesario la incorporación de aire a la mezcla el agregado grueso el aire atrapado es de 2.5% ( ver tabla N°32 ). La relación agua y cemento se toma únicamente por resistencia que sería de 0.64.

**Tabla N° 13:** Volúmenes Absolutos de los agregados

VOLUMENES ABSOLUTOS					
Volumen Cemento, m <sup>3</sup>	0.114	Volumen aire, m <sup>3</sup>	0.025	Volumen agregado fino, m <sup>3</sup>	0.291
Volumen Agua, m <sup>3</sup>	0.216	Volumen agregado grueso, m <sup>3</sup>	0.354	Volumen absoluto, m <sup>3</sup>	1.000

**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** en la tabla N°13 nos muestra se calculó los volúmenes absolutos para 1m<sup>3</sup> de concreto

**Tabla N° 14:** Resultados de los pesos de agregados secos

PESO DE LOS AGREGADOS SECOS, kg/m <sup>3</sup>					
Cemento, kg/m <sup>3</sup>	337.50	Agregado fino seco, kg/m <sup>3</sup>	857.24	Agregado grueso seco, kg/m <sup>3</sup>	849.61
Agua Diseño, lts/m <sup>3</sup>	216.00				

**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** Esta tabla N°14 nos muestra los resultados de los agregados respecto a kilogramos para metro cubico de concreto la cual se obtuvo; cemento 337.50 kg, agregado fino 857.24 kg, agregado grueso 849.61kg y agua de 216 lts.

**Tabla N° 15:** Resultados del aporte del agua a los agregados húmedos

<b>APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS HUMEDOS</b>					
Cemento, kg/m3	0.00	Agregado fino húmedo, kg/m3	-10.84	Agregado grueso húmedo., kg/m3	-1.78
Agua Diseño, lts/m3	216.00			Agua efectiva, lts/m3	228.628

**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** esta tabla N° 15 nos muestra que los agregados y el cemento no aportan agua a la mezcla, por lo cual se compenso agregando la cantidad de agua que le resta a la mezcla para así poder tener un resultado de agua efectiva en lts/m3.

**Tabla N° 16:** Resultados de los pesos de los agregados húmedos

<b>PESO DE LOS AGREGADOS HUMEDOS, kg/m3</b>					
Cemento, kg/m3	337.50	Agregado fino, kg/m3	858.61	Agregado grueso, kg/m3	853.17
Agua efectiva, lts/m3	228.63				

**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** En la tabla N° 16 nos muestra el diseño de mezcla de concreto por el método ACI 211 para una resistencia de  $F'c$  210 kg/cm2 donde se adquirieron los pesos húmedos necesarios para lograr dicha resistencia, la cantidad estimada de materiales fueron: 337.50 kg/m3 de cemento tipo I, agregado fino 858.61 kg/m3, agregado grueso 853.17kg/m3 y agua 228.63lts/m3 y un aire incorpora de 2.5. (ver tabla N° 32) de acuerdo a la normativa se obtuvieron estos valores.

**Tabla N° 17:** Resultados de la proporción de los agregados para las probetas

<b>PROPORCION EN PESO, MOLDEO PROBETAS</b>					
Numero Probetas	<b>96.00</b>	Cemento, Kg	<b>197.53</b>	Agregado fino seco, Kg	<b>502.53</b>
Agregado grueso seco, Kg	<b>499.34</b>	Agua efectiva, lts	<b>133.81</b>		

**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** En la tabla N°17 presenta el total de probetas utilizado que son 96 y el peso en kilogramos por cada agregado como el cemento 197.53 kg, agregado fino seco 502.53 kg, agregado grueso seco 499.34kg y un agua 133.81 lts.

**Tabla N° 18:** Resultados de la proporción de la fibra de la lana

<b>PROPORCIÓN DE ADICIÓN DE FIBRA DE LANA Y FIBRA DE POLIPROPILENO</b>				
<b>Resistencia de Diseño, Kg/cm2</b>	<b>COMPRESIÓN Y FLEXIÓN</b>			<b>TOTAL</b>
<b>PORCENTAJES</b>	<b>2%</b>	<b>4%</b>	<b>6%</b>	
Numero Probetas	24	24	24	<b>72.00</b>
Fibra de lana	0.4938	0.9876	1.4814	2.9628
fibra de polipropileno	0.4938	0.9876	1.4814	2.9628
<b>TOTAL</b>	0.9876	1.9752	2.9628	<b>5.9256</b>

**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** esta tabla N°18 tenemos la dosificación de la adición de 2%, 4% y 6% de fibra de lana de oveja y fibra de polipropileno para el diseño de mezcla de 210 kg/cm2, el total de fibra a utilizar será de 5.9256 kg para 72 probetas para la resistencia de compresión y flexión.

## Ensayos físicos

Se realizar dos ensayos físicos del concreto en estado fresco para los 14 y 28 días y se detallan a continuación.

### Asentamiento

**Tabla N° 19|:** Resultados de asentamiento del concreto fresco

Dosificaciones	sentamiento N°			Asentamiento Promedio (cm)	Asentamiento Promedio (in)
	1	2	3		
	cm	cm	cm		
<b>patrón</b>	10.1	9.9	9.6	9.87	4"
<b>dosificación con adicionando fibra de lana de oveja</b>					
<b>2% de lana</b>	9.2	9.1	9	9.10	4"
<b>4% de lana</b>	8.4	8.5	8.4	8.43	3 1/2"
<b>6% de lana</b>	7.8	7.9	7.7	7.80	3 1/2"
<b>dosificación con adición de fibras de polipropileno</b>					
<b>2% de polipropileno</b>	9	8.9	8.8	8.90	4"
<b>4% de polipropileno</b>	8.3	8.5	8.4	8.40	3 1/2"
<b>6% de polipropileno</b>	7.6	7.7	7.6	7.63	3"

**Fuente:** elaboración propia

**Interpretación:** en tabla N°19 tenemos los asentamientos promedio se encuentra de 3" a 4" por lo tanto es de consistencia plástica y tiene buena trabajabilidad ensayo que se realizó según NTP 339.035.

## Temperatura del concreto

**Tabla N° 20:** Resultados de la temperatura del concreto

muestras	temperatura (°C)			temperatura promedio (°C)
	1	2	3	
	T°C	T°C	T°C	
<b>Patrón</b>	24.3	24.3	24.3	24.30
<b>Dosificación con adicionando fibra de lana de oveja</b>				
<b>2% de lana</b>	25.2	25.3	25.3	25.27
<b>4% de lana</b>	25	25	25	25.00
<b>6% de lana</b>	25	24.9	24.9	24.93
<b>Dosificación con adición de fibras de polipropileno</b>				
<b>2% de polipropileno</b>	24.3	24.3	24.2	24.27
<b>4% de polipropileno</b>	24.3	24.3	24.3	24.30
<b>6% de polipropileno</b>	23.5	23.6	23.4	23.50

**Fuente:** elaboración propia

**Interpretación:** En la presente tabla N° 20 presentamos los resultados de la temperatura por cada ensayo realizado de un concreto en su estado fresco realizado según la NTP 339.184.

## ENSAYOS A LA COMPRESIÓN Y FLEXIÓN:

### a) RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN:

Se presenta los resultados a compresión de la resistencia del concreto  $f'c$ : 210kg/cm<sup>2</sup> y la resistencia del concreto  $f'c$ : 210kg/cm<sup>2</sup> con la adición de fibra de polipropileno y adición de fibra de lana de oveja, con las dosificaciones de 2%, 4% y 6%; en edades de 14 días y 28 días mediante el ensayo de 48 probetas tipo cilindro.

**Tabla N° 21:** Resultados de resistencia a la compresión 14 días y 28 días de edad

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN F' C (KG/CM2)						
PROBETAS	14 DÍAS			28 DÍAS		
patrón	181.22	183.27	182.27	228.46	231.3	240.63
adición de fibra de lana 2%	65.3	73.44	64.97	79.27	91.24	91.51
adición de fibra de lana 4%	46.06	54.53	50.37	70.09	65.77	61.85
adición de fibra de lana 6%	35.99	46.94	41.01	42.79	57.51	46.19
adición de fibra de polipropileno 2%	76.6	72.25	93.8	102.89	105.12	97.87
adición de fibra de polipropileno 4%	42.32	43.31	43.78	62.75	53.67	57.04
adición de fibra de polipropileno 6%	52.07	40.64	43.56	63.52	44.75	44.83

**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C



**Tabla N° 22 :** Comparación de la resistencia a Compresión de las probetas ensayadas

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		
PROBETAS	14 DÍAS (Kg/cm2)	28 DÍAS (Kg/cm2)
concreto patrón	182.25	233.46
concreto con fibra de lana de 2%	67.9	87.34
concreto con fibra de lana de 4%	50.32	65.9
concreto con fibra de lana de 6%	41.32	48.83
concreto con fibra de polipropileno de 2%	80.88	101.96
concreto con fibra de polipropileno de 4%	43.14	57.82
concreto con fibra de polipropileno de 6%	45.42	51.03

**Fuente:** laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Interpretación:** En el tabla N°22 los resultados obtenidos revelan la comparación entre los especímenes de concreto de las mismas características para evaluar el aumento de su resistencia a compresión de 14 a 28. Determinado así; que la probeta patrón aumenta en un 22.38%; en una probeta con adición del 2% de lana esta aumenta en un 9.26%; con adición 4% de lana aumenta en un 7.42%; con adición 6%de lana esta aumenta un 3.57% mientras que un 2% de adición de fibra de polipropileno esta aumenta en 0.89%; al adicionar 4% esta aumenta 6.99% y cuando se adiciona 6% esta aumenta en un 2.67% su resistencia a la compresión.

**Tabla N° 23:** Porcentaje de incremento de la resistencia a la compresión a los 14 días.

<b>RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN</b>		
<b>PROBETAS</b>	<b>14 DÍAS (Kg/cm2)</b>	<b>% incremento de resistencia a la compresión a los 14 días</b>
concreto patrón	182.22	
concreto con fibra de lana de 2%	67.9	-62.74%
concreto con fibra de lana de 4%	50.32	-72.39%
concreto con fibra de lana de 6%	41.32	-77.32%
concreto con fibra de polipropileno de 2%	80.88	-55.61%
concreto con fibra de polipropileno de 4%	43.14	-76.33%
concreto con fibra de polipropileno de 6%	45.42	-75.07%

**Fuente:** elaboración propia

**Interpretación:** en la tabla N° 23 podemos precisar que al adicionar 2%, 4% y 6% de fibra de lana de oveja respecto al cemento a un concreto  $f'c$  210kg/cm<sup>2</sup> este disminuye su resistencia a la flexión hasta en -62.74%, - 72.39% y – 77.32% ; Mientras que al adicionar 2%,4% y 6% de fibra de polipropileno zika fiber pe respecto al cemento esta disminuye en -55.61%, -76.33 % y – 75.07% todo los porcentajes comparados a la probeta patrón ensayadas de 14 días de curado

**Tabla N° 24:** Porcentaje de incremento de la resistencia a la compresión a los 28 días.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN		
PROBETAS	28 DÍAS (Kg/cm <sup>2</sup> )	% De incremento de resistencia a la compresión a los 28 días
concreto patrón	227.13	
concreto con fibra de lana de 2%	87.34	-61.55%
concreto con fibra de lana de 4%	65.9	-70.99%
concreto con fibra de lana de 6%	48.83	-78.50%
concreto con fibra de polipropileno de 2%	101.96	-55.11%
concreto con fibra de polipropileno de 4%	57.82	-74.54%
concreto con fibra de polipropileno de 6%	51.03	-77.53%

**Fuente:** elaboración propia

**Interpretación:** En la tabla N°24 tenemos que el concreto  $f'c$ : 210kg/cm<sup>2</sup> con adición de fibras de lana de oveja al 2% disminuye su resistencia a la compresión en un 61.55% con respecto al concreto patrón  $f'c$ : 210kg/cm<sup>2</sup> mientras que con la adición de fibra de lana en un 4% disminuye un 70.99% y la adición a 6% de fibra de lana disminuye un 78.50%; mientras que el concreto  $f'c$ : 210kg/cm<sup>2</sup> con adición de fibras de polipropileno al 2% disminuye su resistencia a la compresión en un 55.11% con respecto al concreto patrón  $f'c$ : 210kg/cm<sup>2</sup>, mientras que con la adición de fibra de polipropileno en un 4% disminuye un 74.54% y la adición a 6% de fibra de polipropileno disminuye un 77.53%; todos en la edad de 28 días.

## b) RESISTENCIA A LA FLEXIÓN:

De los ensayos de las probetas obtuvimos los resultados de la resistencia a flexión de un patrón concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> y con concreto f'c 210 kg/cm<sup>2</sup> con adición de 2%, 4% y 6% de lana de oveja respecto al cemento. A una edad de 14 días mediante el ensayo de muestras del tipo viga y según el ASTM C78 -02.

**Tabla N° 25:** Resultados de resistencia a la flexión de probetas tipo vigas

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN F'C 210 (KG/CM2)						
PROBETAS	14 DÍAS			28 DÍAS		
patrón	181.22	183.27	182.27	228.46	231.3	240.63
adición de fibra de lana 2%	65.3	73.44	64.97	79.27	91.24	91.51
adición de fibra de lana 4%	46.06	54.53	50.37	70.09	65.77	61.85
adición de fibra de lana 6%	35.99	46.94	41.01	42.79	57.51	46.19
adición de fibra de polipropileno 2%	76.6	72.25	93.8	102.89	105.12	97.87
adición de fibra de polipropileno 4%	42.32	43.31	43.78	62.75	53.67	57.04
adición de fibra de polipropileno 6%	52.07	40.64	43.56	63.52	44.75	44.83

*Fuente:* laboratorio de consultoría Geotécnica del Norte S.A.C

**Tabla N° 26:** resistencia a la flexión a la edad de los 14 días

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN		
PROBETAS	14 DÍAS (Kg/cm <sup>2</sup> )	% de incremento resistencia a flexión a los 14 días
concreto patrón	112.09	
concreto con 2% de fibra de lana de oveja	111.21	-0.78
concreto con 4% de fibra de lana de oveja	103.03	-8.09
concreto con 6% de fibra de lana de oveja	101.95	-9.04
concreto con 2% de fibra de polipropileno	110.65	-1.28
concreto con 4% de fibra de polipropileno	100.92	-10.09
concreto con 6% de fibra de polipropileno	105.45	-5.92

**Fuente:** elaboración propia

**Interpretación:** en la tabla N° 26, de los resultados obtenidos podemos precisar que al adicionar 2%, 4% y 6% de fibra de lana de oveja a un concreto f'c 210kg este disminuye su resistencia a la flexión hasta en -0.78%, - 8.09% y – 9.04% ; Mientras que al adicionar 2%,4% y 6% de fibra de polipropileno zika fiber pe respecto al cemento esta disminuye en -1.28%, -10.09 % y – 5.92% todo los porcentajes comparados a la probeta patrón ensayadas a los 14 días de curado.

**Tabla N° 27:** resistencia a la flexión a la edad de los 28 días

RESISTENCIA A LA FLEXIÓN		
PROBETAS	28 DÍAS (Kg/cm <sup>2</sup> )	% de incremento resistencia a flexión a los 28 días
concreto patrón	114.87	
concreto con 2% de fibra de lana de oveja	108.90	-5.19
concreto con 4% de fibra de lana de oveja	99.41	-13.46
concreto con 6% de fibra de lana de oveja	100.28	-12.70
concreto con 2% de fibra de polipropileno	108.90	-5.19
concreto con 4% de fibra de polipropileno	103.71	-9.71
concreto con 6% de fibra de polipropileno	107.56	-6.36

**Fuente:** elaboración propia

**Interpretación:** en la tabla N°27 nos muestra los porcentaje de incremento de la resistencia a flexión del concreto, al adicionar 2%, 4% y 6% de fibra de lana de oveja respecto al cemento a un concreto f'c 210kg/cm<sup>2</sup> este disminuye su resistencia a la flexión en -5.19%, -13.46% y -12.70% ; Mientras que al adicionar 2%,4% y 6% de fibra de polipropileno zika fiber pe respecto al cemento esta disminuye en -5.19%, - 9.71% y - 6.36% todo los porcentajes comparados a la probeta patrón a los edad de 28 días de curado.

## Análisis de varianza

**Tabla N° 28:** Análisis de varianza se presentó la prueba de efectos inter – sujetos de la resistencia de compresión. para la resistencia de compresión de concreto con adición de lana y polipropileno en 14 y 28 días.

Pruebas de efectos inter - sujetos					
Variable dependiente: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN					
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	123992,947 <sup>a</sup>	7	17713,278	189,099	,000
Intersección	287142,680	1	287142,680	3065,408	,000
DOSIFICACIÓN	120080,837	6	20013,473	213,655	,000
TIEMPO	3912,110	1	3912,110	41,764	,000
Error	3184,845	34	93,672		
Total	414320,473	42			
Total, corregido	127177,792	41			

a. R al cuadrado = .975 (R al cuadrado ajustada = .970)

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Interpretación:** En la tabla 28, se presentó la prueba de efectos inter – sujetos de la resistencia de compresión. Se determinó que para la variable tiempo existe diferencias significativas entre los valores promedios de las dosificaciones entre 14 y 28 días con un nivel de 95% de confiabilidad. Por otro lado, la resistencia de compresión por efecto de las dosificaciones también como en el caso de la resistencia por flexión presentaron diferencias significativas ya que el valor  $p=0.000$  fue inferior al valor  $p=0.05$  (crítico), estas diferencias también obligaron a realizar pruebas de compresión entre los promedios de las dosificaciones, con el análisis.

**Tabla N° 29:** Análisis de sub conjuntos homogéneos para las formulaciones de concreto a base de lana y polipropileno

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN							
	DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO	N	Subconjunto				
			1	2	3	4	5
Duncan <sup>a,b</sup>	6% DE LANA	6	45,0717				
	6% DE POLIPROPILENO	6	48,2283	48,2283			
	4% DE POLIPROPILENO	6	50,4783	50,4783			
	4% DE LANA	6		58,1117			
	2% DE LANA	6			77,6217		
	2% DE POLIPROPILENO	6				91,4217	
	CONCRETO PATRÓN	6					207,8583
	Sig.			,369	,103	1,000	1,000

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Interpretación:** El análisis de Duncan se presentó en la Tabla N° 29 y se determinó que la dosificación Patrón el cual tiene la mayor resistencia de compresión (207.858 Kg/cm<sup>2</sup>) presentó diferencias significativas con todas las dosificaciones a un nivel de confiabilidad de 95% ( $p < 0.05$ ). Sin embargo, entre las formulaciones de Polipropileno 2% y Lana 2% no presentaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ), esto indica que la Lana de oveja es una materia prima que puede utilizarse como alternativa a uso de la fibra de polipropileno en la formulación de la mezcla de concreto para construcción. También se identificó que las formulaciones de Lana y Polipropileno al 4% y 6% tampoco presentaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

Donde finalmente podemos decir que la adición de Fibra de Lana y Polipropileno en concentraciones mayores disminuyen la resistencia de flexión y compresión, respecto al patrón. No obstante, mejora otras propiedades reduciendo las grietas y la fisuración del concreto.



**Tabla N° 30:** Análisis de varianza prueba de efectos inter sujetos para la resistencia a la flexión de concreto con adición de lana y polipropileno en 14 y 28 días.

<b>Pruebas de efectos Inter - sujetos</b>					
Variable dependiente: <b>RESISTENCIA A FLEXION</b>					
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	878,515 <sup>a</sup>	7	125,502	7,194	,000
Intersección	475067,578	1	475067,578	27232,360	,000
DOCIFICACIÓN	877,915	6	146,319	8,387	,000
TIEMPO	,600	1	,600	,034	,854
Error	593,129	34	17,445		
Total	476539,221	42			
Total, corregido	1471,643	41			

a. R al cuadrado = ,597 (R al cuadrado ajustada = ,514)

**Fuente:** *Elaboración propia*

**Interpretación:** En la tabla 30, se presentó la prueba de efectos inter - sujetos de la resistencia flexión de concreto. En primer lugar, se pudo observar que para la variable tiempo no existe diferencia significativa ya que el valor  $p=0.854$  fue mayor al valor  $p=0.05$  (critico). Por lo tanto, se puede inferir que los valores promedio de las dosificaciones en 14 y 28 días no fueron significativamente diferentes a un 95% de confiabilidad. Por otro lado, las dosificaciones si presentaron diferencia significativa ya que el valor  $p=0.000$  fue inferior al valor  $p=0.05$  (critico), estas diferencias obligaron a realizar pruebas de comparación entre los promedios de las formulaciones, con el análisis Duncan.

**Tabla N° 31:** Análisis de Duncan para las formulaciones de concreto a base de lana y polipropileno

RESISTENCIA A FLEXIÓN						
PORCENTAJE	N	Subconjunto				
		1	2	3	4	
Duncan <sup>a,b</sup>	6% DE LANA DE OVEJA	6	101,1183			
	4% DE LANA DE OVEJA	6	101,2167			
	4% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	6	102,3183	102,3183		
	6% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	6		106,5083	106,5083	
	2% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	6			109,7783	109,7783
	2% DE LANA DE OVEJA	6			110,0583	110,0583
	PATRÓN	6				113,4783
	Sig.		,644	,091	,173	,156

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 17,445.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 6,000.

b. Alfa = 0.05.

**Fuente:** *Elaboración propia*

Las medias que no comparten un número son significativamente diferentes.

**Interpretación:** El análisis de Duncan se presentó en la Tabla N°31, y se determinó que la dosificación Patrón el cual tiene la mayor resistencia de flexión (113.4783 Kg/cm<sup>2</sup>) no presenta diferencias significativas con las dosificaciones de lana 2%, Polipropileno 2% y Polipropileno 6%, pero si presentó diferencias con respecto a las formulaciones de Polipropileno 4%, Lana 4% y Lana 6%. Además, las dosificaciones de Polipropileno 6 % Polipropileno 4% Lana 4% y Lana 6% tampoco presentaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ).

### **Hipótesis General:**

Ho: El concreto con adición de fibra de lana de oveja no mejora el comportamiento mecánico frente al concreto patrón en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021.

H1: El concreto con adición de fibra de lana de oveja mejora el comportamiento mecánico frente al concreto patrón en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021.

Ho: El concreto con adición de fibra de polipropileno no mejora el comportamiento mecánico frente al concreto patrón en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021.

H2: El concreto con adición de fibra de polipropileno mejora el comportamiento mecánico frente al concreto patrón en la en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021.

Finalmente, los estudios de análisis de varianza prueban de efectos Inter sujetos, permitieron contrastar y negar la Hipótesis de investigación (Hipótesis alterna), ya que el concreto con adición de fibras de lana oveja y fibras de polipropileno no mejora el comportamiento mecánico frente al concreto patrón en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021, con un nivel de confiabilidad del 95 % ( $p < 0.05$ ).

## V. DISCUSIÓN:

A partir de los hallazgos no permitieron contrastar y negar la Hipótesis de investigación (Hipótesis alterna), ya que el concreto con adición de fibras de lana oveja y fibras de polipropileno no mejora el comportamiento mecánico frente al concreto patrón en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021, con un nivel de confiabilidad del 95 % ( $p < 0.05$ ).

Comparando con los demás autores: Según Acosta (2015) en su tesis concluyen que al comparar el concreto tradicional y un concreto con adición con fibras de polipropileno esta reduce su resistencia a compresión hasta en un -10%. Sin embargo, aumenta su resistencia a flexión hasta en un 5,12% a 16.75% respecto a una probeta patrón

Las propiedades físicas del concreto en estado fresco se realizó el ensayo de asentamiento según las normas NTP 339.035 con el cono de Abrams estos resultados obtenidos se muestran en el figura N°16 donde a medida que se va aumentando la dosis de fibra esta va disminuyendo el asentamiento en tanto para fibras de polipropileno como para las fibras de lana.

Comparando con otros resultados de las otras investigaciones realizadas reportan que al adicionar fibras estas disminuyen en su asentamiento, los autores de las diferentes investigaciones como Madariaga y robles (2018), Hernández y Lean (2017), Suarez (2019), Silupu y Saldaña (2018), Jauregui (2019), Isidro (2017), demostraron en su trabajos de investigación que a medida que se va incrementando la adición de fibras al concreto esta va perdiendo su trabajabilidad llegando hasta en algunos casos a usar un aditivo plastificante para mejorar su trabajabilidad del concreto.

De ensayos de asentamiento realizados al concreto en su estado fresco en la elaboración de la probeta patrón donde se obtuvo un asentamiento promedio de 9.87cm, luego se realizaron ensayos de asentamiento con adición de fibras de lana, donde con una adición de 2% el asentamiento promedio fue de 9.10 cm, con la adición de 4% su asentamiento promedio fue de 8.43cm y con la adición de 6% su asentamiento promedio fue de 7.80 cm, finalmente se realizó el asentamiento con la adición de fibras de polipropileno donde con la adición

de 2% el asentamiento promedio fue de 8.90 cm , con la adición de 4% su asentamiento promedio fue de 8.40cm y con la adición de 6% su asentamiento promedio fue de 7.36 cm. Verificando así que a mediados que se aumenta la adición de fibras de lana y fibras de polipropileno esta disminuye su asentamiento y así siendo menos trabajable.

El ensayo de la temperatura se realizó mediante la norma NTP 338.184 (concreto), dicho método esta normalizado para la determinación de la temperatura en una mezcla concreto. La incorporación de fibras naturales como fibra de polipropileno en proporciones de 2%, 4% y 6% al concreto con un diseño de mezcla de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> afecta la temperatura del concreto obteniéndose temperaturas como se muestra en figura N°15 donde las temperaturas están desde 23 °C hasta 26 °C.

Madariaga y Robles (2018) en su investigación concluyen que la adición de fibras de polipropileno a una mezcla de concreto esta no se ve afectada

Por otro lado, para Jauregui (2019) refiere que a medida que se aumentando las fibras naturales la temperatura va aumentando significativamente.

los resultados d de los ensayos de resistencia a la compresión de las probetas cilíndricas de concreto. Se obtuvo, que conforme se incrementa las fibras de polipropileno y fibras de lana de oveja, la resistencia a compresión disminuye levemente. Se desarrolló en edades de 14 días y 28 días de curado. Donde el concreto patrón se obtuvo un promedio de 182.25 kg/cm<sup>2</sup> a la edad 14 días de curado y un promedio de 233.46kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días; con la adición de fibra de lana al 2% se obtuvo un promedio 67.9 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días y un promedio de 87.34 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días; con la adición de 4% se obtuvo un promedio de 50.32 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días y un promedio de 65.90 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días; ; con la adición de 6% se obtuvo un promedio de 41.32 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días y un promedio de 48.83 kg/cm<sup>2</sup> a la edad de 28 días de curado

La resistencia a la compresión fue disminuyendo de poco a poco mediante se incrementa la adición de fibra a los 14 días y 28 días. Este disminuye su resistencia a la compresión hasta en -62.74%, - 72.39% y – 77.32% y -65.55%,

- 70.99% y - 78.50%; con respecto a la adición de fibra de lana al 2%, 4% y 6% a los 7 y 28 días de curado.

Comparando con los demás autores: Según Detan (2019), concluye que adicionando tres porcentajes de 2%, 4% y 6% y realizando la comparación con una probeta patrón logra determinar que las fibras de natural (caña de azúcar) no mejora la resistencia a la compresión ya que no cumple con la resistencia adecuada que requiere la norma peruana. Según Villanueva (2016) refiere lo mismo que al adicionar fibras de coco esta no aumenta su resistencia a la compresión. De tal manera con la adición de fibra de polipropileno al 2% se obtuvo un promedio de 80.88 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días y un promedio de 101.96 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días; con la adición de 4% se obtuvo un promedio de 43.14 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días y un promedio de 57.82 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días; ; con la adición de 6% se obtuvo un promedio de 45.42 kg/cm<sup>2</sup> a los 14 días y un promedio de 51.03 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

La resistencia a la compresión fue disminuyendo de poco a poco mediante se incrementa la adición de fibra a los 14 días y 28 días. Este disminuye su resistencia a la compresión hasta en -55.61%, -76.33 % y - 75.07% a los 14 días y -55.11%, -74.54% y -77.53% a los 28 días con respecto a la adición de fibra de lana al 2%, 4% y 6% a los 14 y 28 días de curado.

Comparando con los demás autores: Según Acosta (2015) en su tesis concluyen que al comparar el concreto tradicional y un concreto con adición con fibras de polipropileno esta reduce su resistencia a compresión hasta en un 10%. Según Isidro (2017) refiere que al añadir más porcentajes de fibras de polipropileno esta reduce su resistencia a compresión como también su trabajabilidad.

La resistencia a la flexión con respecto a los datos calculados mediante ensayos de laboratorio de probetas tipo viga y ensayadas. La resistencia a flexión de una mezcla con adición de lana al 2%, 4% y 6% se ve disminuida en -5.19%, -13.46% y -12.70% respecto a la probeta patrón. Por el otro lado al adicionar porcentajes de 2%, 4% y 6% de fibra de polipropileno esta

disminuye en esta disminuye en -5.19%, -9.71% y -6.36% respecto a la probeta patrón.

Mientras que para autores como Vijay y Arivalagan (2017), Mora (2017) y Villanueva (2016), Días (2016) mencionan que al agregar fibras naturales la resistencia a la flexión aumenta a menor proporción de fibra va tener mejor comportamiento y si se agrega mayores cantidades esta disminuye y hasta no llegaran a cumplir la resistencia de diseño.

Sin embargo, para Madariaga y Robles (2018), Jauregui (2019) y Champi y Espinoza (2017), Isidro (2017) y Armas (2016) concluyen que al adicionar fibras de polipropileno a un concreto en bajas proporciones estas mejoran notablemente la resistencia de flexión del concreto.

Sin embargo, Silupu y Saldaña (2018), refieren que en cuanto que se va aumentando las fibras de polipropileno su resistencia a flexión va ligeramente aumentando.

## VI. CONCLUSIONES

llegamos a la conclusión que las propiedades físicas (temperatura y asentamiento) se ven afectados a medida que se va incrementando la proporción de fibra en tanto para fibras de lana como fibras de polipropileno, así como lo se muestra en la tabla N°19; mientras que las propiedades mecánicas (flexión y compresión) si presentan variaciones mostradas a continuación.

Se realizó el análisis granulométrico por el método de tamizaje de los agregados acorde con las exigencias del manual de ensayo de materiales obteniendo como resultados mostrados en la siguiente tabla

**Tabla N° 32:** resumen granulométrico de los agregados

<b>RESUMEN DE ANÁLISIS GRANOLUMÉTRICO</b>		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>AGREGADO GRUESO</b>	<b>AGREGADO FINO</b>
Peso Específico de Masa	2.4	2.95
Peso Unitario Compacto Seco	1558.91	1722.26
Peso Unitario Suelto Seco	1454.2	1567.81
Contenido de Humedad (%)	0.42	0.16
Absorción (%)	0.63	1.425
Módulo de Fineza	6.24	2.85
abrasión	15.6%	

**Fuente:** *elaboración propia*

De acuerdo a esta Tabla vemos que los agregados grueso y fino cumplen con el manual de ensayo de materiales, porque su módulo de finesa es apropiado para realizar un diseño de mezcla y como también su desgaste físico del agregado grueso es aceptable puesto que el desgaste es inferior al 50% determinado según ASMT C131.

Se determinó que al adicionar fibras de lana de oveja y fibras de polipropileno al concreto tradicional en porcentajes de 2%,4% y 6% respecto al cemento, estas afectan sus propiedades físicas; produciendo pérdidas de su asentamiento mientras más se aumenta el porcentaje de fibras.



Se realizó un diseño de mezcla de concreto según la metodología ACI 211 para una resistencia de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> y se adiciono porcentajes de 2%, 4% y 6% de fibra de polipropileno y fibra de lana de oveja estos porcentajes respecto al cemento; donde se adquirieron los pesos húmedos necesarios para lograr dicha resistencia, la cantidad estimada de materiales fueron: 337.50 kg de cemento tipo I, agregado fino 858.61 kg, agregado grueso 853.17kg y agua 228.63lts, haciendo un total de 2277.91 kg requeridos para un metro cubico de concreto.

Se realizó la adición de la fibra de lana de oveja y fibra de polipropileno respecto al cemento agregando a un concreto tradicional  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> un porcentaje de 2% equivalente a 6.75 kg/m<sup>3</sup>, con 4% fue a 13.5 kg/cm<sup>3</sup> y 6% fue a 20.25kg/m<sup>3</sup>.

La variación en la resistencia a compresión se realizó según la norma NTP 339.034 / ASTM C39. entre concreto patrón, los especímenes con adición de fibras de polipropileno y la adición de fibras de lana de oveja.

De los resultados podemos concluir que el concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> la incorporación de fibras de lana de oveja al 2% disminuye su resistencia a compresión hasta en 65.55% comparado con un concreto patrón  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> mientras que al adicionar de fibra de lana en un 4% disminuye un 70.99% y la adición a 6% de fibra de lana disminuye un 78.50%; mientras que un concreto  $f'c$  210kg/cm<sup>2</sup> adicionado fibras de polipropileno al 2% disminuye su resistencia a la compresión en un 55.11% con respecto al concreto patrón  $f'c$ : 210kg/cm<sup>2</sup> , mientras que al adicionar fibra de polipropileno en un 4% disminuye un 74.54% y la adición a 6% de fibra de polipropileno disminuye un 77.53%; todos en la edad de 28 días.

En la resistencia a la flexión se evaluó la variación bajo la norma NTP 339.078 / ASTM C78. entre las vigas de concreto patrón, las vigas con la adición de fibras de lana de oveja y la adición de fibra de polipropileno.

resultados obtenidos podemos concluir que al incrementar fibra de lana de oveja esta disminuye la resistencia a flexión; al adicionar 2% esta disminuye en un -3.71% de su resistencia flexión; y 4% de fibra de lana de oveja esta

disminuye en un -8.24%; si se adiciona un 6% de lana de oveja la disminución de la resistencia a la flexión es de -7.88% y en tanto con la adición de 2% de fibras de polipropileno esta disminuye en un -3.71%; cuando se le adiciona un 4% de fibra de polipropileno disminuye en un -6.18% y con un porcentaje de 6% de adición de fibra de polipropileno esta cae en un -4.68%.

Finalmente se realizó la varianza con la cual se concluyo que al adicionar fibras de lana de oveja y fibras de polipropileno en porcentajes de 2%, 4% y 6% no existe mejora con respecto al concreto patrón.

## **VII. RECOMENDACIONES:**

Se recomienda seguir la investigación con incorporación de porcentajes menores al 2% de fibra de lana y de polipropileno hasta encontrar una resistencia optima que supere la resistencia de concreto tradicional requerida, teniendo en cuenta las propiedades de la lana cuando se adiciona al concreto.

Se recomienda usar fibras de polipropileno para disminuir la fisuración del concreto y realizar mayor investigación con respecto con la adición de fibra de lana de oveja puesto que esta tiene un comportamiento parecido a la fibra de polipropileno.

Recomendamos a los tesisistas para futuros trabajos de investigación realizar un análisis acerca del tiempo de duración de las fibras de lana de oveja incorporadas al concreto.

## REFERENCIAS:

ACI Committee 211. Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete. ACI 211.1-91, U.S.A.,2002,38 p.

ASTM International, Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens, ASTM C39/C39M. West Conshohocken, 2018.8 pp

ARMAS Aguilar, César. Efectos de la adición de fibras de polipropileno en las propiedades plásticas y mecánicas del concreto hidráulico. Tesis (grado). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo escuela profesional de ingeniería civil, 2016. 190 pp.

ARIAS, Fidas. El proyecto de investigación introducción a la metodología científica. 6.ª ed. Caracas: Editorial Episteme, C.A, 2012. 143 pp.

ISBN: 980-07-8529-9

ABANTO, Flavio. 2009. Tecnología del concreto. Lima: Editorial san marcos, 2009. 978-612- 302-0.60.6.

RIVVA, Enrique. 2000. Naturaleza y materiales del concreto. lima: s.n., 2000.

BARROS Fierro, Verónica y RAMIREZ Cueva, Hugo. Diseño de hormigones con fibras de polipropileno para la resistencia a la compresión de 21 y 28Mpa con agregados de la cantera de pifo. Tesis (grado). Quito: Universidad Central del Ecuador, 2012. 253 pp.

CHAMPI Chávez, Carmen y ESPINOZA Chile, Lisbet. Análisis comparativo de las características mecánicas a compresión, y costos de materiales de un concreto patrón y otro adicionado con fibras sintética mejorada sikafiber pe elaborado con agregado de las canteras Cunyac y Vicho. Tesis (grado). Cusco: universidad andina de cusco, facultad de ingeniería y arquitectura escuela profesional de ingeniería civil, 2017. 182 pp.

DÍAZ, Pablo. Concreto reforzado con fibra natural de origen animal (plumas de aves). revista ingeniería: ciencia, tecnología e innovación [en línea]. mayo-setiembre 2016, n.º2. [Fecha de consulta 22 de noviembre del 2120].

FESTUS Olutope [et al]. Strength Characteristics of Concrete Reinforced with Sugar Cane Bagasse Fibre. Revista IOSR de ingeniería mecánica civil (IOSR – JMCE), (12): 68-71, mayo 2015.

ISSN: 2320-334X

DETAN Ibáñez, Luis. Influencia de la fibra del bagazo de la caña de azúcar en la resistencia a la compresión y flexión del concreto  $F'c$ : 175 kg/cm<sup>2</sup> en Chimbote – 2016. Tesis (grado). Chimbote: facultad de ingeniería escuela académico profesional de ingeniería civil, 2019. 105 pp.

GOMEZ, Sergio. Metodología de la investigación. México: Red tercer mundo 5.c, 2012. 88 pp.

ISBN: 978-607-733-149-0

GOMEZ, Jaime, NIÑO, Jairo. Tecnología del Concreto: Materiales, propiedades y diseño de mezclas. 3.<sup>a</sup> ed., Bogotá: Asocreto, 2010. 228 pp.

ISBN: 9789588564036.

HERNANDEZ Murcia, Diego y LEÓN Otálora, Diego. Estudio de concreto adicionado fibras de polipropileno o sintéticas al 2%. Tesis (grado). Bogotá: universidad católica de

Disponibles en: <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/436/425>

ISSN: 2313-1926

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación 6.<sup>a</sup> Ed. México D.F: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A, 2014. 694 pp.

ISBN: 978-1-4562-2396-0

CAMPBELL, Donald y STANLEY, Julian. Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación. Buenos Aires: Amorrortu editores, 1973. 157 pp.

ISIDRO Perca, Guillermo. Influencia de las fibras de polipropileno en las propiedades del concreto  $f'c = 210\text{kg/cm}^2$ . Tesis (grado). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2017. 157 pp.

JÁUREGUI Guerra, Leonor. Evaluación de las propiedades del concreto  $f'c = 210\text{ kg/cm}^2$  con adición de fibras de polipropileno y plumas de ave, Lima 2019. Tesis (grado). Lima: Universidad cesar vallejo, facultad de ingeniería escuela académico profesional de ingeniería civil, 2019. 76 pp.

INDECOPI. Método de Ensayo Normalizado para determinar la temperatura de mezclas de hormigón (concreto). NTP 339.184. 2002. Lima, 2002. 9 pp.

INDECOPI. Método de ensayo para la medición de asentamiento del hormigón en el cono de Abrams. NTP 339.035.1999. Lima:1999.6 pp.

INDECOPI. Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas. NTP 339.034. Lima,2008.188 pp.

INDECOPI. Método de ensayo para determinar la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. NTP 339.078. 2012. Lima,2012. 10 pp

INDECOPI. Método de ensayo para la medición de asentamiento del hormigón en el cono de Abrams. NTP 339.035.1999. Lima:1999.6 pp.

INDECOPI. Análisis granulométrico por tamizado. NTP 400.010.2008, Lima:2008C,18pp.

LÁZARO Leon, Lisseth. Comparación Técnica entre el Concreto Reforzado Con Fibras Naturales y el Concreto Convencional en el Distrito de Marca - Recuay - Ancash, 2017. Tesis (grado). Lima: Universidad Cesar Vallejo, facultad de ingeniería escuela académico profesional de ingeniería civil, 2018. 82 pp.

LAS FIBRAS en el concreto. [Mensaje en un blog]. Colombia: Omar Javier Silva, (7 diciembre de 2018). [Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2020]. Recuperado de <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/categoria/aditivos-adiciones-y-fibras/lasfibras-en-el-concreto>

LOPEZ, Pedro Luis. POBLACIÓN MUESTRA Y MUESTREO. Punto Cero [online]. 2004, vol.09, n.08 [citado 2020-12-07], pp. 69-74.

Disponible en:

[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext).

ISSN 1815-0276

LLANOS Pérez, Segundo. Estudio del concreto proyectado, reforzado con fibra de polipropileno. Tesis (grado). Cajamarca: universidad nacional de Cajamarca, facultad de ingeniería escuela académico profesional de ingeniería civil, 2014.188pp.

MESTANZA Orellana, Jessica. “análisis comparativo de la resistencia a compresión del concreto con adición de fibras de polipropileno sometido a ambientes severos: altas, bajas temperaturas y ambientes salinos. Tesis (grado). Ambato: Universidad Técnica de Ambato, facultad de ingeniería civil y mecánica 2016. 85 pp.

Murillo, W. (2008). La investigación científica. Consultado el 10 de octubre de 2020 de <http://www.monografias.com/trabajos15/invest-cientifica/investcientifica.shtm>

MADARIAGA González, Ezequiel y ROBLES Cordero, Álvaro. Características de las propiedades físico - mecánicas del concreto reforzada

condición de fibras de polipropileno en viga. Tesis (grado). Ocaña: Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2018. 152 pp.237 pp.

OTZEN, Tamara y MANTEROLA, Carlos. Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. Int. J. Morphol. [Online]. 2017, vol.35, n.1 [citado 2020-12-06], pp.227-232.

Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext)

ISSN 0717-9502.

OSORIO Saraz, Jairo, VARÓN Aristizabal, Fredy, HERRERA Mejía, Jhonny. Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar. Dyna [en línea]. 2007, 74 (153), 69-79 [fecha de Consulta 6 de diciembre de 2020].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49615322>

ISSN: 0012-7353.

QUISPE Soncco, Iván y TICONA Cutipa, Elmer. Influencia de la incorporación de fibras de polipropileno en concreto permeable  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . Tesis (grado). Juliaca: Universidad Peruana Unión, facultad de ingeniería y arquitectura escuela profesional de ingeniería civil, 2017. 171 pp.

Reglamento Nacional de Edificaciones RNE – E.060 concreto armado. ed. Lima: Megabyte, 2019. 799 p.

SILUPU Tello, Hussein y SALDAÑA Briones, Jhonnatan. Efectos de fibras de polipropileno en las propiedades físico mecánico de un concreto convencional para pavimento rígido utilizando cemento Qhuna, Trujillo – La Libertad 2018. Tesis (grado). Lima: Universidad privada del norte, facultad de ingeniería carrera de ingeniería civil, 2019. 245 pp.

SUAREZ Huantari, Susan. Aplicación de la fibra natural de las plumas en el diseño de mezcla de concreto ( $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ) Chiclayo – 2018. Tesis (grado). Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, Facultad de ingeniería escuela académico profesional de ingeniería civil, 2019. 85 pp.



Tamayo y Tamayo, M. (2006). Técnicas de Investigación. (2ª Edición). México: Editorial Mc Graw Hill.

VIJAY Vikram y ARIVALAGAN S. Engineering Properties on the Sugar Cane Bagasse with Sisal Fibre Reinforced Concrete. Revista internacional de investigación aplicada, (24): 15142-15146, 2017.

ISSN: 0973 – 4562

VILLANUEVA Monteza, Nelva. Influencia de la adición de fibras de coco en la resistencia del concreto. Tesis (grado). Cajamarca: facultad de ingeniería carrera de ingeniería civil, 2016. 348 pp.

VILLANUEVA Campos, Édison y YARANGA Huatarongo, Huber. Estudio De La Influencia De Fibras De Polipropileno Provenientes De Plásticos Reciclados En Concretos De  $F'c=210$  Kg/Cm<sup>2</sup> En El Distrito De Lircay, Provincia De Angaraes, Región Huancavelica. Tesis (grado). Lircay: Universidad Nacional de Huancavelica, facultad de ingeniería de minas civil ambiental, escuela profesional de ingeniería civil, 2015. 152 pp.

# **Anexos**

## **Anexo 01: Matriz de operacionalización de variables**

## ANEXO 1 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
V.D. Resistencia del concreto	El Según Gomez y Niño (2015), el concreto es capaz de soportar grandes esfuerzos de compresión dependiendo de las propiedades físicas químicas y mecánicas de sus componentes (p.8).	Los incrementos de la resistencia ultima a la compresión es ligeramente afectada por la presencia de fibras, con aumentos que van entre 0-15% respecto a concretos idénticos sin fibras.	Resistencia a la compresión y flexión obtenida	f'c 210 kg/cm2 a los 14 y 28 días	escala
V.I. comportamiento del concreto con adición de fibras de polipropileno	Según Mármol (2010), Las fibras de polipropileno, nylon o poliéster, principalmente son utilizadas para reducir la fisuración por contracción del hormigón (p.12).	Identificar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con adición de fibras de polipropileno (2%, 4% Y 6%) y compararlas con concreto con adición de fibras naturales.	Diseño de Mezclas con adición de porcentaje de fibras naturales	Dosificación de agregado fino y grueso.	razón
				Dosificación de cemento.	
				Dosificación de agua	
				Dosificación de fibra	
Evaluación de propiedades físicas	Asentamiento	razón			
temperatura	intervalo				
Evaluación de propiedades mecánicas	Resistencia a la compresión y flexión	razón			
V.I. comportamiento del concreto con adición de fibras naturales	Las fibras naturales se han usado como una forma de refuerzo desde mucho tiempo antes de la llegada de la armadura convencional de concreto las fibras naturales se usaron como una forma de refuerzo. Muchos materiales de refuerzo natural se pueden obtener con bajos niveles de costos de energía, usando la mano de obra disponible en la región.	Identificar las propiedades físicas y mecánicas del concreto con adición de fibras naturales (2%, 4% Y 6%) y compararlas con concreto con adición de fibras de polipropileno.	Diseño de Mezclas con adición de porcentaje de fibras naturales	Dosificación de agregado fino y grueso.	razón
				Dosificación de cemento	
				Dosificación de agua	
				Dosificación de polipropileno	
			Evaluación de propiedades físicas	Asentamiento	razón
			temperatura	intervalo	
Evaluación de propiedades mecánicas	resistencia a la compresión y flexión	razón			

## **Anexo 02: Ficha técnica de fibras de polipropileno**



## HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

# SikaFiber® PE

### FIBRA SINTÉTICA PARA EL REFUERZO DE CONCRETO

#### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SikaFiber® PE, es un refuerzo de fibra sintética de alta tenacidad que evita el agrietamiento de concretos y morteros.

SikaFiber® PE está compuesto por una mezcla de monofilamentos reticulados y enrollados. Durante la mezcla SikaFiber® PE se distribuye aleatoriamente dentro de la masa de concreto o mortero formando una red tridimensional muy uniforme.

#### USOS

- Losas de concreto (placas, pavimentos, techos, etc)
- Mortero y concreto proyectado (Shotcrete).
- Paneles de fachada.
- Elementos prefabricados.
- Revestimientos de canales.

#### CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

La adición de SikaFiber® PE sustituye a la armadura destinada a absorber las tensiones que se producen durante el fraguado y endurecimiento del concreto, aportando las siguientes ventajas:

- Reducción de la fisuración por retracción e impidiendo su propagación.
- Aumento importante del índice de tenacidad del concreto.
- Mejora la resistencia al impacto, reduciendo la fragilidad.
- En mayor cuantía, mejora la resistencia a la tracción y a la comprensión.
- La acción del SikaFiber® PE es de tipo físico y no afecta el proceso de hidratación del cemento.

#### CERTIFICADOS / NORMAS

A los concretos a los que se agregado SikaFiber® PE cumplen con los requerimientos de la norma ASTM C 1116

#### INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

<b>Empaques</b>	Bolsa de 600 g
<b>Apariencia / Color</b>	Fibra de color crema
<b>Vida Útil</b>	1 año
<b>Condiciones de Almacenamiento</b>	El producto debe de ser almacenado en un lugar seco y bajo techo, en envases bien cerrados.
<b>Densidad</b>	1.17 kg/L



# SIKA® FIBER

Fibra de polipropileno 100% virgen para refuerzo secundario del concreto.

## DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO

La fibra de polipropileno Sika® Fiber tiene como su uso principal, actuar como refuerzo secundario del concreto, la cual al mezclarse con el concreto evita al microagrietamiento tridimensional del elemento colado, reduciendo los agrietamientos por contracción plástica en estado fresco y por temperatura en estado endurecido.

### USOS

Actuar como refuerzo secundario del concreto y mortero, para todo tipo de estructuras tales como: pisos, losas, pavimentos, prefabricados, etc.

### VENTAJAS

- Reduce la segregación
- Reduce el sangrado
- Actúa como refuerzo secundario de forma tridimensional
- De fácil aplicación, no requiere de mano de obra especializada
- Inoxidable y resistente a los álcalis
- Muy buen acabado

## NORMAS

- La adición de Sika® Fiber en el concreto reduce el revenimiento del concreto medido como indica la norma ASTM-C-143, sin embargo no significa una pérdida de trabajabilidad de la misma, para medir la trabajabilidad del concreto con Sika® Fiber se recomienda tal como lo indica el ACI-544, la prueba de cono invertido ASTM-C-995 o la prueba de VeBe ACI-211.3.

## DATOS DE PRODUCTO

<b>PRESENTACIÓN</b>	Cajas con 20 bolsas de 600 gr	
<b>ALMACENAMIENTO</b>	2 años almacenado bajo techo, en un lugar fresco y seco	
<b>DATOS TECNICOS</b>	<b>Material:</b>	Polipropileno 100% virgen
	<b>Color:</b>	Blanco
	<b>Diseño de la fibra:</b>	Multifilamento
	<b>Longitud:</b>	19 mm
	<b>Espesor de la fibra:</b>	3 denier, 21 micrones
	<b>Gravedad específica:</b>	0.92

## **Anexo 03: Análisis granulométrico**

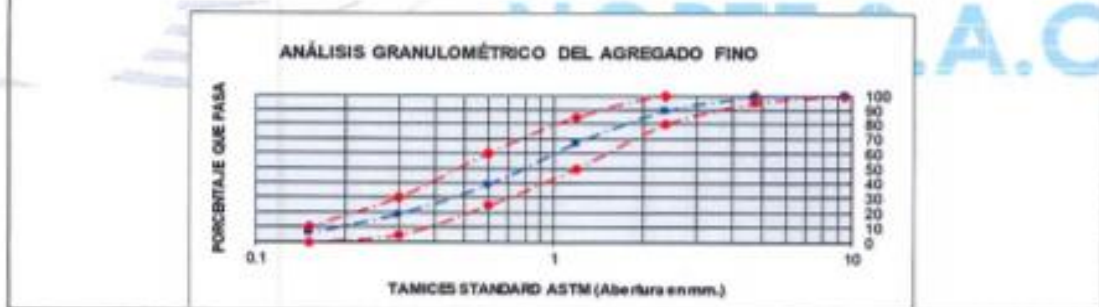




Nombre Cliente :	PAREDES FLORES, Ancel Silos (0000-0002-8905-9556)	Fecha Ingreso :	01-05-21
	SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)	Fecha de Emisión :	04-05-21
Proyecto :	*Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garza-Nuevo Chimbote-Ancash-2021*		
Ubicación Proyect :	Urb. Nicolás Garza-Nuevo Chimbote		

Datos de la Muestra			Personal Responsable del Ensayo	
Cantera Agr. Grueso :	Cantera Vesique	Grado Exposición: (01) Exp. suave,	Asistente :	Ing. Herrera D. Miguel
Cantera Agr. Fino :	Concesión minera San Jacinto 300	(02) Exp. Moderada, (03) Exp. Severa	Supervisión :	Ing. Eusebio Ramos Sim
		Se dispone datos Estadísticos (SVNO)		

GRANULOMETRIA AGREGADO FINO							
MALLA (mm)	%QUE PASA		PESO RETENIDO	%PESO RETENIDO	%PESO RET. ACUMULADO	% QUE PASA	
	MIN	MAX					
3/8'	9.50	100	0.00	0.00	0.00	100.00	
4	4.75	95	16.26	1.61	1.61	98.39	
8	2.38	80	96.73	9.60	11.21	88.79	
16	1.19	50	225.16	22.35	33.56	66.44	
30	0.60	25	284.14	28.20	61.77	38.23	
50	0.30	5	200.81	19.93	81.70	18.30	
100	0.15	0	130.86	12.99	94.69	5.32	
RECIPIENTE			53.55	5.32	100.00	0.00	
Peso Tamizado =			1007.51				
Suma =			1,007.51	M.F. =	2.85		



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CATEGORÍA DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 242560



Nombre Cliente :	PAREDES FLORES, Ansel Stos (0000-0002-8905-9556)		
	SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)		
Proyecto :	*Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021*	Fecha Ingreso :	01-05-21
		Fecha de Emisión :	04-05-21
Ubicación Proyecto :	Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote		

Datos de la Muestra				Personal Responsable del Ensayo	
Cantera Agr. Grueso :	Cantera Vesique	Grado Exposición: (01) Exp. suave,	01	Asistente :	Ing. Herrera D. Miguel
Cantera Agr. Fino :	Concesión minera San Jacinto 300	(02) Exp. Moderada, (03) Exp. Severa		Supervisión :	Ing. Eusebio Ramos Sim
Se dispone datos Estadísticos (SI/NO)				SI	

**GRANULOMETRÍA AGREGADO GRUESO**

MALLA	Abertura (mm)	%QUE PASA		PESO RETENIDO	%PESO RETENIDO	%PESO RET. ACUMULADO	% QUE PASA
		MIN	MAX				
1"	25.00	100	100	18.50	0.90	0.90	99.10
3/4"	19.00	90	100	45.80	2.23	3.12	96.88
1/2"	12.70	20	55	864.80	42.02	45.14	54.86
3/8"	9.50	0	15	607.80	29.53	74.68	25.32
Nº4	4.75	0	5	516.60	25.10	99.78	0.22
RECIPIENTE				4.60	0.22	100.00	0.00
				<b>2,058.10</b>	<b>T.M.N. = 1/2"</b>		
					<b>M.F. = 6.24</b>		



  
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
 Ing. Miguel Angel Herrera Dominguez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 242590



Nombre Cliente :	PAREDES FLORES, Anel Silos (0000-0002-8905-9566)		
	SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)		
Proyecto :	*Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021*	Fecha ingreso :	01-05-21
		Fecha de Emisión :	04-05-21
Ubicación Proyecto:	Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote		

Datos de la Muestra		Personal Responsable del Ensayo
Cartera Agr. Grueso :	Cartera Vesique	
Cartera Agr. Fino :	Concesión minera San Jacinto 300	Asistente : Ing. Herrera D. Miguel
	Grado Exposición: (01) Exp. suave, (02) Exp. Moderada, (03) Exp. Severa	Supervisión : Ing. Eusebio Ramos Sim
	Se dispone datos Estadísticos (SI/NO)	SI

CONTENIDO DE HUMEDAD

Arena	
Peso Recipiente :	368.70
Peso Recipiente + Muestra Humeda:	868.70
Peso Recipiente + Muestra Seca:	867.90
Peso Agua:	0.80
Peso Seca:	499.20
	W%: 0.16
	0.16

PIEDRA	
Peso Recipiente :	388.70
Peso Recipiente + Muestra Humeda:	1392.80
Peso Recipiente + Muestra Seca:	1388.60
Peso Agua:	4.20
Peso Seca:	999.90
	W%: 0.42
	0.42

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
ORDEN DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
Ing. Miguel Ángel Herrera Dominguez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 542968



Nombre Cliente :	PAREDES FLORES, Ancestral Silos (0000-0002-8905-9558)		Fecha Ingreso :	01-05-21
	SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)			
Proyecto :	*Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021*	Fecha de Emisión :	04-05-21	
Ubicación Proyecto :	Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote			

Datos de la Muestra			Personal Responsable del Ensayo	
Cantera Agr. Grueso :	Cantera Vesique	Grado Exposición: (01) Exp. suave,	Asistente :	Ing. Herrera D. Miguel
Cantera Agr. Fino :	Concesión minera San Jacinto 300	(02) Exp. Moderada, (03) Exp. Severa	Supervisión :	Ing. Eusebio Ramos Sim
		Se dispone datos Estadísticos (SI/NO)		

**PESO ESPECÍFICO**

	PIEDRA
Peso recipiente :	371.00
P. Muestra S.S.S.	2379.00
P. Muestra Sumergida	1394.50
Peso seco:	2364.00
	2.40
	2.40

	ARENA
Peso Inicial Muestra =	501.00
Peso Fiola =	230.82
Peso Fiola + Agua =	696.82
Peso Fiola + Muestra =	731.82
Peso Fiola + Muestra + Agua =	1020.80
	2.80
	2.80



ORDEN DE INGENIEROS DEL PERU  
CENTRO DEPARTAMENTAL ANCASH

Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez  
INGENIERO CIVIL  
Ingr. CIP. 242560



Nombre Cliente :	PAREDES FLORES, Ansel Silos (0000-0000-8905-9956)		Fecha Ingreso :	01-05-21
	SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)			
Proyecto :	*Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y		Fecha de Emisión :	04-05-21
	de polipropileno en la Urb. Nicolás Garza-Nuevo Chimbote-Ancash-2021*			
Ubicación Proyecto :	Urb. Nicolás Garza-Nuevo Chimbote			

Datos de la Muestra			Personal Responsable del Ensayo	
Cartera Agr. Grueso :	Cantera Vesique	Grado Exposición: (01) Exp. suave,	Asistente :	Ing. Herrera D. Miguel
Cartera Agr. Fino :	Concesión minera San Jacinto 300	(02) Exp. Moderada, (03) Exp. Severa		
		Se dispone datos Estadísticos (Si/NO)	Supervisión :	Ing. Eusebio Ramos Sim

**ABSORCION**

PIEDRA	
Peso Recipiente :	371.00
P. Muestra S.S.S.	2379.00
P. Muestra Sumergida	1394.00
Peso seco:	2364.00
W% <sub>sc</sub>	0.63
	0.63

ARENA	
Peso Recipiente :	369.00
Peso Rec + Muestra Sat Sup Seca	870.00
Peso Muestra Sat Sup Seca :	500.00
Peso Rec + Muestra Seca :	862.00
Peso Muestra Seca :	493.00
W% <sub>sc</sub>	1.42
	1.42


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
 Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 242960



Nombre Cliente :	PAREDES FLORES, Ancel Sitos (0000-0002-8905-9566)		Fecha Ingreso :	01-05-21
	SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)		Fecha de Emisión :	04-05-21
Proyecto :	*Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garzaa-Nuevo Chimbote-Ancash-2021*			
Ubicación Proyecto :	Urb. Nicolás Garzaa-Nuevo Chimbote			

Datos de la Muestra			Personal Responsable del Ensayo	
Cartera Agr. Grueso :	Cartera Vesique	Grado Exposición: (01) Exp. suave,	Asistente :	Ing. Herrera D. Miguel
Cartera Agr. Fino :	Concesión minera San Jacinto 300	(02) Exp. Moderada, (03) Exp. Severa	Supervisión :	Ing. Eusebio Ramos Sim
		Se dispone datos Estadísticos (SI/NO)		

**PESO UNITARIO**

	AGREGAFO GRUESO					
	Suelto			Compactado		
Peso molde	6,585.00	6,585.00	6,585.00	6,585.00	6,585.00	6,585.00
Peso molde + muestra	9,601.00	9,565.00	9,574.00	9,794.00	9,798.00	9,795.00
Peso muestra	3,016.00	2,980.00	2,989.00	3,209.00	3,213.00	3,210.00
Volumen molde	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06
Peso Unitario	1,464.39	1,446.91	1,451.28	1,558.10	1,560.04	1,558.59
	1,454.20			1,558.91		

	AGREGAFO FINO					
	Suelto			Compactado		
Peso molde	6,585.00	6,585.00	6,585.00	6,585.00	6,585.00	6,585.00
Peso molde + muestra	9,821.00	9,805.00	9,816.00	10,131.00	10,137.00	10,132.00
Peso muestra	3,236.00	3,220.00	3,231.00	3,546.00	3,552.00	3,547.00
Volumen molde	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06	2.06
Peso Unitario	1,571.21	1,563.44	1,568.78	1,721.73	1,724.64	1,722.21
	1,567.81			1,722.86		



COLECCIÓN DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 242560



Nombre Cliente :	PAREDES FLORES, Ansel Silos (0000-0002-8905-9586) SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)	Fecha Ingreso :	01-05-21
Proyecto :	"Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021"	Fecha de Emisión :	04-05-21
Ubicación Proyecto :	Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote		

Datos de la Muestra			Personal Responsable del Ensayo	
Cantera Agr. Grueso :	Cantera Vesique	Grado Exposición: (01) Exp. suave,	Asistente :	Ing. Herrera D. Miguel
Cantera Agr. Fino :	Concesión minera San Jacinto 300	(02) Exp. Moderada, (03) Exp. Severa	Supervisión :	Ing. Eusebio Ramos Sim
		Se dispone datos Estadísticos (SI/NO)		

**ABRASIÓN LOS ANGELES (L.A.) AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS  
MTC E-207**

Tamaño del Agregado		MÉTODO " A "					
Pasa Tamiz	Retenido T.	1	2	3	4	5	6
2"	1 1/2"						
1 1/2"	1"						
1"	3/4"						
3/4"	1/2"	2500	2500	2500	2500	2500	2500
1/2"	3/8"	2500.5	2500.5	2500.5	2500.5	2500.5	2500.5
3/8"	1/4"						
1/4"	Nº4						
Nº4	Nº8						
Numero de Esferas		11	11	11	11	11	11
Carga Abrasiva (gr)		5000	5000	5000	5000	5000	5000
Numero de Vueltas		500	500	500	500	500	500
(A) Peso muestra Ensayado (gr)		5000.5	5000.5	5000.5	5000.5	5000.5	5000.5
(B) Peso Retenido Malla Nº12		4252	4201	4239	4254	4198	4195
% Desgaste (A-B)/A x100		15.4	16.0	15.2	14.9	16.0	16.1
% Desgaste Promedio		15.6%					

  
COLEGIO INGENIEROS DEL NORTE  
CONSEJO PROFESIONAL INGENIEROS  
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 242540



## **Anexo N°04: diseño de mezcla**





DISEÑO DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$							
METODO ACI							
Nombre Cliente :		PAREDES FLORES, Anel Silos (0000-0002-8905-9556) SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)					
Proyecto :		"Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatza-Nuevo Chimbote-Ancash-2021"				Fecha Ingreso : 01-05-21 Fecha de Emisión : 04-05-21	
Ubicación Proyecto :		Urb. Nicolás Garatza-Nuevo Chimbote					
Equipos Empleados							
Equipo	Código	Equipo	Código	Equipo	Código	Equipo	Código
Balanza electrónica		Tamices normalizados		Recipientes			
Horno eléctrico		Bandejas					
Datos de la Muestra						Personal Responsable del Ensayo	
Cantera Agr. Grueso :		Cantera Vesique		Grado Exposición: (01) Exp. suave, (02) Exp. Moderada, (03) Exp. Severa		01	
Cantera Agr. Fino :		Concesión minera San Jacinto 300		Se dispone datos Estadísticos (SI/NO)		SI	
						Asistente : Ing. Herrera D. Miguel Supervisión : Ing. Eusebio Ramos Simón	
CARACTERISTICAS DEL CONCRETO							
Resistencia de Diseño, $\text{Kg/cm}^2$	210	Tamaño Máximo, pulg	1/2"	#Muestras (15<n<=30)	15		
Desviación Estándar, $\text{Kg/cm}^2$	35	Agregado Grueso (01) Chancado, (02) Redondeado	01				
$f_{cr} = f_c + 1.34s$ ( $\text{kg/cm}^2$ )	229.4	$f_{cr} = f_c + 2.33s - 35$ ( $\text{kg/cm}^2$ )	234.6	$f_{cr} =$	234.6		
CARACTERISTICAS DE LOS INSUMOS DEL CONCRETO							
CARACTERISTICAS	CEMENTO	AGREGADO GRUESO	AGREGADO FINO				
Peso Específico de Masa	2.95	2.4	2.95				
Peso Unitario Compacto Seco		1558.91	1722.26				
Peso Unitario Suolto Seco	1500	1454.2	1567.81				
Contenido de Humedad (%)		0.42	0.16				
Absorción (%)		0.63	1.425				
Módulo de Fineza			2.85				
DETERMINACION AGUA DE DISEÑO							
Slump de diseño, pulg	3 + 4	Con aire incorporado (SI/NO)	NO	Aire atrapado %	2.5		
Agua Diseño, $\text{lt}/\text{m}^3$	216	Relación Agua-Cemento	0.64	Factor Cemento, $\text{Kg}/\text{m}^3$	337.5		
VOLUMENES ABSOLUTOS							
Volumen Cemento, $\text{m}^3$	0.114	Volumen aire, $\text{m}^3$	0.025	Volumen agregado fino, $\text{m}^3$	0.291		
Volumen Agua, $\text{m}^3$	0.216	Volumen agregado grueso, $\text{m}^3$	0.354	Volumen absoluto, $\text{m}^3$	1.000		
PESO DE LOS AGREGADOS SECOS, $\text{kg}/\text{m}^3$							
Cemento, $\text{kg}/\text{m}^3$	337.50	Agregado fino seco, $\text{kg}/\text{m}^3$	457.24	Agregado grueso seco, $\text{kg}/\text{m}^3$	448.61		
Agua Diseño, $\text{lt}/\text{m}^3$	216.00						
APORTE DE AGUA DE LOS AGREGADOS HUMEDOS							
Cemento, $\text{kg}/\text{m}^3$	0.00	Agregado fino humedo, $\text{kg}/\text{m}^3$	-10.84	Agregado grueso humedo., $\text{kg}/\text{m}^3$	-1.78		
Agua Diseño, $\text{lt}/\text{m}^3$	216.00			Agua efectiva, $\text{lt}/\text{m}^3$	228.628		
PESO DE LOS AGREGADOS HUMEDOS, $\text{kg}/\text{m}^3$							
Cemento, $\text{kg}/\text{m}^3$	337.50	Agregado fino, $\text{kg}/\text{m}^3$	446.40	Agregado grueso, $\text{kg}/\text{m}^3$	446.83		
Agua efectiva, $\text{lt}/\text{m}^3$	228.63						
PROPORCION EN PIE3							
Cemento, bls	1.00	Agregado fino seco, pie3	2.44	Agregado grueso seco, $\text{kg}/\text{m}^3$	2.61		
Agua efectiva, lts	28.79						
PROPORCION EN PISO, MOLDEO PROBETAS							
Numero Probetas	96.00	Cemento, Kg	197.53	Agregado fino seco, Kg	502.53		
Agregado grueso seco, Kg	499.34	Agua efectiva, lts	133.81				

Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 242960

## **Anexo N°06: Tablas de dosificación de concreto**

**Tabla N° 33.** Requisito aproximado de contenido de aire para diferentes tamaños máximos de los agregados

Slump	Tamaño máximo de agregado							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"
<b>Concreto sin Aire incorporado</b>								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	---
% Aire atrapado	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2
<b>Concreto con aire incorporado</b>								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	---
<b>% de Aire incorporado en función del grado de exposición</b>								
Normal	4.5	4	3.5	3	2.5	2	1.5	1
Moderada	8	5.5	5	4.5	4.5	4	3.5	3
Extrema	7.5	7	6	6	5.5	5	4.5	4

Fuente: ACI 211.1 91

**Tabla N° 34.** volumen unitario de agua según el asentamiento y el tamaño del agregado

<b>VOLUMEN UNITARIO DE AGUA</b>								
Asentamiento	Agua en l/m <sup>3</sup> para los tamaños Max. Nominales de agregado grueso y consistencia indicados.							
	1"=25mm	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"
<b>Concreto sin aire incorporado</b>								
1 a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3 a 4"	<del>228</del>	216	205	193	181	169	145	124
6 a 7"	243	228	216	202	190	178	160	
<b>Concreto con aire incorporado</b>								
1 a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3 a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6 a 7"	216	205	197	184	174	166	154	

Fuente: ACI 211.1 91

**Anexo N°07: resultados de resistencia a  
compresión**

**REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

ENSAYOS DE COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO ASTM C – 39

**F' C : 210 KG/CM2**

**CILINDRO:**

DIAMETRO: 15 cm

LONGITUD: 30 cm

TIPO DE FALLA: COMPRESION AXIAL

DESCRIPCION: PATRON

LABORATORIO DE ENSAYOS Y MATERIALES	
OBRA:	"Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021"
SOLICITA:	PAREDES FLORES, Ancel Silos (0000-0002-8905-9556) SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)
UBICACIÓN:	Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote
FECHA:	20/05/2021

Nº	DESCRIPCION	f'c Especif. Kg/cm2	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	DIAMETRO DE PROBETA	Área de seccion transversal	Carga Máxima (Kg)	Resistencia a kg/cm2	% Especif.
1	PATRON 01	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.07	178.29	32310	181.22	86.30%
2	PATRON 02	210	06/05/2021	20/05/2021	14	14.93	175.15	32100	183.27	87.27%
3	PATRON 03	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.10	179.08	32640	182.27	86.79%
4	PATRON 04	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.03	177.50	33050	186.20	88.66%
5	PATRON 05	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.00	176.72	32000	181.08	86.23%
6	PATRON 06	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.10	179.08	32100	179.25	85.36%

**NOTA:** Los testigos de concreto fueron elaborados en este laboratorio.


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
  
 Ing. Miguel Angel Herrero Dominguez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 247560



DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-

SANTA-NUEVO CHIMBOTE

**REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

ENSAYOS DE COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO ASTM C – 39

F' C : 210 KG/CM2

**CILINDRO:**

DIAMETRO: 15 cm

LONGITUD: 30 cm

**TIPO DE FALLA:** COMPRESION AXIAL

**DESCRIPCION:** PATRON

OBRA:	"Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021"
SOLICITA:	PAREDES FLORES, Ancel Silos (0000-0002-8905-9556) SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)
UBICACIÓN:	Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote
FECHA:	03/06/2021

Nº	DESCRIPCION	f <sub>c</sub> Especif. Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	DIAMETRO DE PROBETA	Área de sección transversal	Carga Máxima (Kg)	Resistencia a kg/cm <sup>2</sup>	% Especif.
1	PATRON 01	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.73	170.49	38950	228.46	108.79%
2	PATRON 02	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.63	168.18	38900	231.30	110.14%
3	PATRON 03	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.63	168.18	40470	240.63	114.59%
4	PATRON 04	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.83	172.81	39850	230.60	109.81%
5	PATRON 05	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.60	167.42	36100	215.63	102.68%
6	PATRON 06	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.63	168.18	36350	216.14	102.92%

**NOTA:** Los testigos de concreto fueron elaborados en este laboratorio.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
Ing. Miguel Ángel Herrero Domínguez  
INGENIERO CIVIL  
Nº. CIP. 242500



DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-  
SANTA-NUEVO CHIMBOTE

**REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

ENSAYOS DE COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO ASTM C - 39

F' C : 210 KG/CM2

CILINDRO:

DIAMETRO: 15 cm

LONGITUD: 30 cm

TIPO DE FALLA: COMPRESION AXIAL

DESCRIPCION: LANA 2%, 4% y 6%

LABORATORIO DE ENSAYOS Y MATERIALES	
OBRA:	"Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021"
SOLICITA:	PAREDES FLORES, Ansel Silos (0000-0002-8905-9556) SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)
UBICACION:	Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote
FECHA:	20/05/2021

Nº	DESCRIPCION	f'c Especif. Kg/cm2	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	DIAMETRO DE PROBETA	Área de seccion transversal	Carga Máxima (Kg)	Resistencia a kg/cm2	% Especif.
1	LANA 2%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.03	177.50	11590	65.30	31.09%
2	LANA 2%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	14.97	175.93	12920	73.44	34.97%
3	LANA 2%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	14.97	175.93	11430	64.97	30.94%
4	LANA 4%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.00	176.72	8140	46.06	21.93%
5	LANA 4%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	14.93	175.15	9550	54.53	25.96%
6	LANA 4%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.10	179.08	9020	50.37	23.99%
7	LANA 6%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.23	182.26	6560	35.99	17.14%
8	LANA 6%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.17	180.66	8480	46.94	22.35%
9	LANA 6%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.23	182.26	7480	41.04	19.54%

**NOTA:** Los testigos de concreto fueron elaborados en este laboratorio.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO REGIONAL DE INGENIEROS DE ANCASH  
Ing. Miguel Angel Heredia Dominguez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 242566



Oficina : URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-SANTA-  
NUEVO CHIMBOTE

**REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

ENSAYOS DE COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO ASTM C – 39

F' C : 210 KG/CM2

**CILINDRO:**

DIAMETRO: 15 cm

LONGITUD: 30 cm

**TIPO DE FALLA:** COMPRESION AXIAL

**DESCRIPCION:** LANA 2%, 4% y 6%

OBRA:	"Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021"
SOLICITA:	PAREDES FLORES, AnceI Silos (0000-0002-8905-9556) SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)
UBICACIÓN:	Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote
FECHA:	03/06/2021

N°	DESCRIPCION	f'c Especif. Kg/cm2	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad en Días	DIAMETRO DE PROBETA	Área de seccion transversal	Carga Máxima (Kg)	Resistenci a kg/cm2	% Especif.
1	LANA 2%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.37	162.11	12850	79.27	37.75%
2	LANA 2%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.37	162.11	14790	91.24	43.45%
3	LANA 2%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.57	166.65	15250	91.51	43.58%
4	LANA 4%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.57	166.65	11680	70.09	33.37%
5	LANA 4%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.57	166.65	10960	65.77	31.32%
6	LANA 4%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.53	165.89	10260	61.85	29.45%
7	LANA 6%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.67	168.95	7230	42.79	20.38%
8	LANA 6%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.77	171.26	9850	57.51	27.39%
9	LANA 6%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.77	171.26	7910	46.19	21.99%

**NOTA:** Los testigos de concreto fueron elaborados en este laboratorio.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO REGIONAL DE INGENIEROS DE ANCASH  
Ing. Miguel Angel Herrera Dominguez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 242760



Oficina : URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-SANTA-  
NUEVO CHIMBOTE



**REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

ENSAYOS DE COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO ASTM C - 39

**F' C : 210 KG/CM2**

**CILINDRO:**

DIAMETRO: 15 cm

LONGITUD: 30 cm

**TIPO DE FALLA:** COMPRESION AXIAL

**DESCRIPCION:** POLIPROPILENO 2%, 4% y 6%

**LABORATORIO DE ENSAYOS Y MATERIALES**

OBRA:	"Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021"
SOLICITA:	PAREDES FLORES, Ance! Silos (0000-0002-8905-9556) SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)
UBICACION:	Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote
FECHA:	20/05/2021

N°	DESCRIPCION	Fc Especif. Kg/cm2	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	DIAMETRO DE PROBETA	Area de seccion transversal	Carga Máxima (Kg)	Resistencia a kg/cm2	% Especif.
1	POLIPROPILENO 2%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.20	181.46	13900	76.60	36.48%
2	POLIPROPILENO 2%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.20	181.46	13110	72.25	34.40%
3	POLIPROPILENO 2%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.20	181.46	17020	93.80	44.66%
4	POLIPROPILENO 4%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.20	181.46	7680	42.32	20.15%
5	POLIPROPILENO 4%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.13	179.87	7790	43.31	20.62%
6	POLIPROPILENO 4%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.17	180.66	7910	43.78	20.85%
7	POLIPROPILENO 6%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.23	182.26	9490	52.07	24.80%
8	POLIPROPILENO 6%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.13	179.87	7310	40.64	19.35%
9	POLIPROPILENO 6%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	15.17	180.66	7870	43.56	20.74%

**NOTA:** Los testigos de concreto fueron elaborados en este laboratorio.



Ing. Miguel Angel Herrera Dominguez  
INGENIERO CIVIL  
R.ºg. CIP. 242960



Oficina : URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-SANTA-  
NUEVO CHIMBOTE

**REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

ENSAYOS DE COMPRESION DE TESTIGOS DE CONCRETO ASTM C – 39

F' C : 210 KG/CM2

**CILINDRO:**

DIAMETRO: 15 cm

LONGITUD: 30 cm

TIPO DE FALLA: COMPRESION AXIAL

DESCRIPCION: POLIPROPILENO 2%, 4%, y 6%

OBRA:	"Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021"
SOLICITA:	PAREDES FLORES, Ancel Silos (0000-0002-8905-9556) SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)
UBICACIÓN:	Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote
FECHA:	03/06/2021

N°	DESCRIPCION	f'c Especif. Kg/cm2	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	DIAMETRO DE PROBETA	Área de seccion transversal	Carga Máxima (Kg)	Resistencia a kg/cm2	% Especif.
1	POLIPROPILENO 2%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.80	172.03	17700	102.89	48.99%
2	POLIPROPILENO 2%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.63	168.18	17680	105.12	50.06%
3	POLIPROPILENO 2%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.57	166.65	16310	97.87	46.60%
4	POLIPROPILENO 4%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.97	175.93	11040	62.75	29.88%
5	POLIPROPILENO 4%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.73	170.49	9150	53.67	25.56%
6	POLIPROPILENO 4%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	15.00	176.72	10080	57.04	27.16%
7	POLIPROPILENO 6%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.73	170.49	10830	63.52	30.25%
8	POLIPROPILENO 6%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.73	170.49	7630	44.75	21.31%
9	POLIPROPILENO 6%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	14.63	168.18	7540	44.83	21.35%

**NOTA:** Los testigos de concreto fueron elaborados en este laboratorio.

  
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
 Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 242580



Oficina : URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-SANTA-  
NUEVO CHIMBOTE

**Anexo N°08: resultados de resistencia a flexión**

**REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

ENSAYOS DE FLEXION DE TESTIGOS DE CONCRETO ASTM C78-02

F' C : 210 KG/CM<sup>2</sup>

ALTURA: 15 cm

ANCHO: 15 cm

LONGITUD: 45 cm

TIPO DE FALLA: FLEXIÓN

DESCRIPCION: PATRON

LABORATORIO DE ENSAYOS Y MATERIALES	
OBRA:	"Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021"
SOLICITA:	PAREDES FLORES, Ance! Silos (0000-0002-8905-9556) SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)
UBICACION:	Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote
FECHA:	20/05/2021

Nº	DESCRIPCION	f'c Especif. Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	Luz Libre (cm)	Altura (cm)	Ancho (cm)	Carga Máxima (Kg)	Carga Máxima (Kg) CORREGIDA	Resistencia a kg/cm <sup>2</sup>	% Especif.
1	PATRON 01	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.00	15.10	15.00	3000	9236.79	108.75	51.78%
2	PATRON 02	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.10	15.20	15.10	4000	10115.13	117.04	55.73%
3	PATRON 03	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.00	15.30	15.20	3600	9763.59	110.48	52.61%
4	PATRON 04	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.00	15.10	15.00	3400	9587.92	112.88	53.75%
5	PATRON 05	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.10	15.20	15.10	3500	9675.74	111.95	53.31%
6	PATRON 06	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.00	15.30	15.20	4600	10642.96	120.43	57.35%

**NOTA:** Los testigos de concreto fueron elaborados en este laboratorio.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
**Miguel Angel Herrera Domínguez**  
INGENIERO CIVIL  
RUC: CIP. 242598



DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-  
SANTA-NUEVO CHIMBOTE

**REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

ENSAYOS DE FLEXION DE TESTIGOS DE CONCRETO ASTM C78-02

**F' C : 210 KG/CM2**

ALTURA: 15 cm

ANCHO: 15 cm

LONGITUD: 45 cm

**TIPO DE FALLA:** FLEXIÓN

**DESCRIPCION:** PATRON

LABORATORIO DE ENSAYOS Y MATERIALES	
OBRA:	"Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021"
SOLICITA:	PAREDES FLORES, Ance! Silos (0000-0002-8905-9556) SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)
UBICACIÓN:	Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote
FECHA:	03/06/2021

Nº	DESCRIPCIÓN	Fc Especif. Kg/cm2	Fecha de Vaclado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	Luz Libre (cm)	Altura (cm)	Ancho (cm)	Carga Máxima (Kg)	Carga Máxima (Kg) CORREGIDA	Resistencia a kg/cm2	% Especif.
1	PATRON 01	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.00	15.50	15.30	4500	10554.94	116.36	55.41%
2	PATRON 02	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.10	15.50	15.10	4000	10115.13	114.77	54.65%
3	PATRON 03	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.00	15.10	15.50	4200	10291.00	113.47	54.03%
4	PATRON 04	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.00	15.10	15.00	4400	10466.94	123.23	58.68%
5	PATRON 05	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.10	15.20	15.10	3500	9675.74	111.95	53.31%
6	PATRON 06	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.00	15.30	15.20	4600	10642.96	120.43	57.35%

**NOTA:** Los testigos de concreto fueron elaborados en este laboratorio.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU.  
CONSEJO REGIONAL DE INGENIEROS DE ANCASH  
Ing. Miguel Angel Herrera Dominguez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 242560



DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-

SANTA NUEVO CHIMBOTE

**REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

ENSAYOS DE FLEXION DE TESTIGOS DE CONCRETO ASTM C78-02

F' C : 210 KG/CM2

ALTURA: 15 cm

ANCHO: 15 cm

LONGITUD: 45 cm

TIPO DE FALLA: FLEXIÓN

DESCRIPCION: LANA 2%, 4% y 6%

LABORATORIO DE ENSAYOS Y MATERIALES

OBRA:	"Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021"
SOLICITA:	PAREDES FLORES, Ance! Silos (0000-0002-8906-9556) SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)
UBICACIÓN:	Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote
FECHA:	20/05/2021

Nº	DESCRIPCION	f'c Especif. Kg/cm2	Fecha de Votado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	Luz Libre (cm)	Altura (cm)	Ancho (cm)	Carga Máxima (Kg)	Carga Máxima (Kg) CORREGIDA	Resistencia a kg/cm2	% Especif.
1	LANA 2%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.00	15.20	15.00	4000	10115.13	118.31	56.34%
2	LANA 2%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.20	15.00	15.00	3000	9236.79	110.02	52.39%
3	LANA 2%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.30	15.10	15.30	3000	9236.79	105.31	50.15%
4	LANA 4%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.00	15.10	15.30	2500	8798.27	99.56	47.41%
5	LANA 4%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.10	15.00	15.00	2500	8798.27	104.54	49.78%
6	LANA 4%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.00	14.90	15.00	2500	8798.27	104.98	49.99%
7	LANA 6%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	39.80	15.10	15.00	2800	9061.33	106.15	50.55%
8	LANA 6%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.10	15.00	15.30	2100	8447.76	96.47	45.94%
9	LANA 6%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.00	15.10	15.10	2600	8885.94	103.24	49.16%

NOTA: Los testigos de concreto fueron elaborados en este laboratorio.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
Ing. Miguel Angel Herrera Dominguez  
INGENIERO CIVIL  
RUC. CIP. 242260



Oficina : URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-SANTA-

NUEVO CHIMBOTE

**REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

ENSAYOS DE FLEXION DE TESTIGOS DE CONCRETO ASTM C78-02

F' C : 210 KG/CM2

ALTURA: 15 cm

ANCHO: 15 cm

LONGITUD: 45 cm

TIPO DE FALLA: FLEXIÓN

DESCRIPCION: LANA 2%, 4% y 6%

LABORATORIO DE ENSAYOS Y MATERIALES	
OBRA:	"Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021"
SOLICITA:	PAREDES FLORES, AnceI Silos (0000-0002-8905-9556) SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)
UBICACIÓN:	Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote
FECHA:	03/06/2021

N°	DESCRIPCION	f <sub>c</sub> Especif. Kg/cm <sup>2</sup>	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	Luz Libre (cm)	Altura (cm)	Ancho (cm)	Carga Máxima (Kg)	Carga Máxima (Kg), CORREGIDA	Resistenci a kg/cm <sup>2</sup>	% Especif.
1	LANA 2%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.10	15.30	15.00	3200	9412.32	109.64	52.21%
2	LANA 2%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	39.90	15.50	15.20	3500	9675.74	107.80	51.34%
3	LANA 2%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.40	15.10	15.60	3800	9939.32	109.27	52.03%
4	LANA 4%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.00	15.40	15.20	2000	8360.17	93.99	44.76%
5	LANA 4%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.10	15.40	15.20	2900	9149.05	103.11	49.10%
6	LANA 4%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.00	15.30	15.60	3200	9412.32	101.12	48.15%
7	LANA 6%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	39.80	15.60	15.30	3200	9412.32	102.58	48.85%
8	LANA 6%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.10	15.40	15.30	3000	9236.79	102.75	48.93%
9	LANA 6%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.00	16.00	15.40	2800	9061.33	95.52	45.49%

NOTA: Los testigos de concreto fueron elaborados en este laboratorio.



Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP. 242598



**REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

ENSAYOS DE FLEXION DE TESTIGOS DE CONCRETO ASTM C78-02

F' C : 210 KG/CM2

ALTURA: 15 cm

ANCHO: 15 cm

LONGITUD: 45 cm

TIPO DE FALLA: FLEXIÓN

DESCRIPCION: POLIPROPILENO 2%, 4% y 6%

LABORATORIO DE ENSAYOS Y MATERIALES	
OBRA:	"Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021"
SOLICITA:	PAREDES FLORES, Ancel Silos (0000-0002-8905-9556) SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)
UBICACIÓN:	Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote
FECHA:	20/05/2021

N°	DESCRIPCION	f'c Especif. Kg/cm2	Fecha de Vaciado	Fecha de Rotura	Edad en Días	Luz Libre (cm)	Altura (cm)	Ancho (cm)	Carga Máxima (Kg)	Carga Máxima (Kg), CORREGIDA	Resistencia a kg/cm2	% Especif.
1	POLIPROPILENO 2%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.10	14.80	15.00	3500	9675.74	116.52	55.48%
2	POLIPROPILENO 2%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	39.90	15.10	15.00	3000	9236.79	108.48	51.66%
3	POLIPROPILENO 2%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.40	15.10	15.20	3000	9236.79	106.96	50.94%
4	POLIPROPILENO 4%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.20	15.10	15.00	3000	9236.79	109.29	52.04%
5	POLIPROPILENO 4%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.00	15.10	15.20	2000	8360.17	95.85	45.64%
6	POLIPROPILENO 4%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.20	15.30	15.00	2000	8360.17	97.63	46.49%
7	POLIPROPILENO 6%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.10	15.20	15.10	2500	8798.27	101.80	48.48%
8	POLIPROPILENO 6%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.00	15.00	15.00	2800	9061.33	107.39	51.14%
9	POLIPROPILENO 6%	210	06/05/2021	20/05/2021	14	40.30	15.20	14.90	2700	8973.62	107.17	51.03%

NOTA: Los testigos de concreto fueron elaborados en este laboratorio.

  
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU.  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
 Ing. Miguel Angel Herrera Dominguez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. 242580





**REPORTE DE ENSAYOS DE LABORATORIO**

ENSAYOS DE FLEXION DE TESTIGOS DE CONCRETO ASTM C78-02

F' C : 210 KG/CM2

ALTURA: 15 cm

ANCHO: 15 cm

LONGITUD: 45 cm

TIPO DE FALLA: FLEXIÓN

DESCRIPCION: POLIPROPILENO 2%, 4% y 6%

LABORATORIO DE ENSAYOS Y MATERIALES	
OBRA:	"Análisis comparativo del comportamiento del concreto adicionando fibras naturales y de polipropileno en la Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote-Ancash-2021"
SOLICITA:	PAREDES FLORES, Ansel-Silos (0000-0002-8905-9556) SEVILLANO MENDOZA, Juan Edwin (0000-0001-7332-7029)
UBICACIÓN:	Urb. Nicolás Garatea-Nuevo Chimbote
FECHA:	03/06/2021

Nº	DESCRIPCION	Fo Especif. Kg/cm2	Fecha de Vaclado	Fecha de Rotura	Edad en Dias	Luz Libre (cm)	Altura (cm)	Ancho (cm)	Carga Máxima (Kg)	Carga Máxima CORREGIDA (Kg)	Resistencia a kg/cm2	% Especif.
1	POLIPROPILENO 2%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.10	15.30	15.00	3200	9412.32	109.64	52.21%
2	POLIPROPILENO 2%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	39.90	15.50	15.20	3500	9675.74	107.80	51.34%
3	POLIPROPILENO 2%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.40	15.10	15.60	3800	9939.32	109.27	52.03%
4	POLIPROPILENO 4%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.20	15.50	15.30	3500	9675.74	107.20	51.05%
5	POLIPROPILENO 4%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.00	15.50	15.10	2800	9061.33	102.56	48.84%
6	POLIPROPILENO 4%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.20	15.10	15.50	2900	9149.05	101.38	48.28%
7	POLIPROPILENO 6%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.10	15.20	15.40	3800	9939.32	110.56	52.65%
8	POLIPROPILENO 6%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.00	15.60	15.00	3500	9675.74	110.26	52.51%
9	POLIPROPILENO 6%	210	06/05/2021	03/06/2021	28	40.30	15.70	15.40	3200	9412.32	101.87	48.51%

NOTA: Los testigos de concreto fueron elaborados en este laboratorio.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU.  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 242560



Oficina : URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-SANTA-  
NUEVO CHIMBOTE

## **Anexo N° 09: Resultados de análisis de varianza resistencia a flexión**

**Tabla N° 35.** Prueba de normalidad para la resistencia a flexión

<b>Pruebas de normalidad</b>				
		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA A FLEXION	PATRÓN	,932	6	,598
	2% DE LANA DE OVEJA	,842	6	,135
	4% DE LANA DE OVEJA	,891	6	,324
	6% DE LANA DE OVEJA	,874	6	,244
	2% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	,765	6	,028
	4% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	,953	6	,761
	6% DE FIBRA DE POLIPROPILENO	,850	6	,159

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N°36.** prueba de homogeneidad de varianza para la resistencia ala flexión

<b>Prueba de homogeneidad de varianza</b>					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA A FLEXION	Se basa en la media	,362	6	35	,898
	Se basa en la mediana	,291	6	35	,937
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,291	6	31,553	,937
	Se basa en la media recortada	,388	6	35	,882

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 37.** prueba de normalidad de varianza para la resistencia ala flexión Tiempo en días

TIEMPO EN DÍAS		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA A FLEXION	14	,958	21	,472
	28	,956	21	,447

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 38.** prueba de homogeneidad de varianza para la resistencia ala flexión Tiempo en días

Prueba de homogeneidad de varianza					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA A FLEXION	Se basa en la media	,031	1	40	,862
	Se basa en la mediana	,002	1	40	,967
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,002	1	39,733	,967
	Se basa en la media recortada	,024	1	40	,876

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 39.** Comparaciones múltiples para la resistencia ala flexión

Comparaciones múltiples							
Variable dependiente: RESISTENCIA A FLEXION							
	(I) PORCENTAJE	(J) PORCENTAJE	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Bonferroni	PATRÓN	2% DE LANA DE OVEJA	3,4200	2,41143	1,000	-4,4973	11,3373
		4% DE LANA DE OVEJA	12,2617*	2,41143	,000	4,3444	20,1790
		6% DE LANA DE OVEJA	12,3600*	2,41143	,000	4,4427	20,2773
		2% DE FIBRA DE POLIPROPILEN O	3,7000	2,41143	1,000	-4,2173	11,6173
		4%DE FIBRA DE POLIPROPILEN O	11,1600*	2,41143	,001	3,2427	19,0773
		6%DE FIBRA DE POLIPROPILEN O	6,9700	2,41143	,140	-,9473	14,8873
		2% DE LANA DE OVEJA	PATRÓN	-3,4200	2,41143	1,000	-11,3373
	2% DE LANA DE OVEJA	4% DE LANA DE OVEJA	8,8417*	2,41143	,017	,9244	16,7590
		6% DE LANA DE OVEJA	8,9400*	2,41143	,016	1,0227	16,8573
		2% DE FIBRA DE POLIPROPILEN O	,2800	2,41143	1,000	-7,6373	8,1973
		4%DE FIBRA DE POLIPROPILEN O	7,7400	2,41143	,061	-,1773	15,6573
		6%DE FIBRA DE POLIPROPILEN O	3,5500	2,41143	1,000	-4,3673	11,4673
		4% DE LANA DE OVEJA	PATRÓN	-12,2617*	2,41143	,000	-20,1790
	4% DE LANA DE OVEJA	2% DE LANA DE OVEJA	-8,8417*	2,41143	,017	-16,7590	-,9244

	6% DE LANA DE OVEJA	,0983	2,41143	1,000	-7,8190	8,0156
	2% DE FIBRA DE POLIPROPILEN O	-8,5617*	2,41143	,024	-16,4790	-,6444
	4%DE FIBRA DE POLIPROPILEN O	-1,1017	2,41143	1,000	-9,0190	6,8156
	6%DE FIBRA DE POLIPROPILEN O	-5,2917	2,41143	,738	-13,2090	2,6256
6% DE LANA DE OVEJA	PATRÓN	-12,3600*	2,41143	,000	-20,2773	-4,4427
	2% DE LANA DE OVEJA	-8,9400*	2,41143	,016	-16,8573	-1,0227
	4% DE LANA DE OVEJA	-,0983	2,41143	1,000	-8,0156	7,8190
	2% DE FIBRA DE POLIPROPILEN O	-8,6600*	2,41143	,022	-16,5773	-,7427
	4%DE FIBRA DE POLIPROPILEN O	-1,2000	2,41143	1,000	-9,1173	6,7173
	6%DE FIBRA DE POLIPROPILEN O	-5,3900	2,41143	,674	-13,3073	2,5273
2% DE FIBRA DE POLIPROPILEN O	PATRÓN	-3,7000	2,41143	1,000	-11,6173	4,2173
	2% DE LANA DE OVEJA	-,2800	2,41143	1,000	-8,1973	7,6373
	4% DE LANA DE OVEJA	8,5617*	2,41143	,024	,6444	16,4790
	6% DE LANA DE OVEJA	8,6600*	2,41143	,022	,7427	16,5773
	4% DE FIBRA DE POLIPROPILEN O	7,4600	2,41143	,083	-,4573	15,3773
	6%DE FIBRA DE POLIPROPILEN O	3,2700	2,41143	1,000	-4,6473	11,1873

4% DE FIBRA	PATRÓN	-11,1600*	2,41143	,001	-19,0773	-3,2427
DE	2% DE LANA DE	-7,7400	2,41143	,061	-15,6573	,1773
POLIPROPILENO	OVEJA					
O	4% DE LANA DE	1,1017	2,41143	1,000	-6,8156	9,0190
	OVEJA					
	6% DE LANA DE	1,2000	2,41143	1,000	-6,7173	9,1173
	OVEJA					
	2% DE FIBRA	-7,4600	2,41143	,083	-15,3773	,4573
	DE					
	POLIPROPILENO					
	O					
	6% DE FIBRA DE	-4,1900	2,41143	1,000	-12,1073	3,7273
	POLIPROPILENO					
	O					
6% DE FIBRA	PATRÓN	-6,9700	2,41143	,140	-14,8873	,9473
DE	2% DE LANA DE	-3,5500	2,41143	1,000	-11,4673	4,3673
POLIPROPILENO	OVEJA					
O	4% DE LANA DE	5,2917	2,41143	,738	-2,6256	13,2090
	OVEJA					
	6% DE LANA DE	5,3900	2,41143	,674	-2,5273	13,3073
	OVEJA					
	2% DE FIBRA DE	-3,2700	2,41143	1,000	-11,1873	4,6473
	POLIPROPILENO					
	4% DE FIBRA DE	4,1900	2,41143	1,000	-3,7273	12,1073
	POLIPROPILENO					

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 17,445.

\*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo N° 09: Resultados de análisis de  
varianza resistencia a compresión**



**Tabla N° 40.** Prueba de normalidad para la resistencia a compresión

PRUEBAS DE NORMALIDAD				
	DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO	Shapiro - wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	CONCRETO PATRÓN	,779	6	,038
	2% DE LANA	,870	6	,226
	4% DE LANA	,960	6	,824
	6% DE LANA	,947	6	,717
	2% DE POLIPROPILENO	,874	6	,244
	4% DE POLIPROPILENO	,870	6	,227
	6% DE POLIPROPILENO	,832	6	,112

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 41.** Prueba de normalidad para la resistencia a compresión

Prueba de homogeneidad de varianza					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Se basa en la media	13,911	6	35	,000
	Se basa en la mediana	9,100	6	35	,000
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	9,100	6	23,653	,000
	Se basa en la media recortada	13,458	6	35	,000

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 42.** pruebas de normalidad varianza de la resistencia a la compresión tiempo en días

PRUEBA DE NORMALIDAD				
	Tiempo (días)	Estadístico	gl	Sig.
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	14	,674	21	,000
	28	,700	21	,000

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 43.** pruebas de normalidad varianza de la resistencia a la compresión tiempo en días

Prueba de homogeneidad de varianza					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	Se basa en la media	,626	1	40	,433
	Se basa en la mediana	,348	1	40	,559
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,348	1	37,777	,559
	Se basa en la media recortada	,567	1	40	,456

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla N° 44.** pruebas de normalidad varianza de la resistencia a la compresión tiempo en días

Comparaciones múltiples							
Variable dependiente: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN							
	(I) DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO	(J) DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
Bonferroni	CONCRETO PATRÓN	2% DE LANA	130,2367*	5,58784	,000	111,8904	148,5829
		4% DE LANA	149,7467*	5,58784	,000	131,4004	168,0929
		6% DE LANA	162,7867*	5,58784	,000	144,4404	181,1329
		2% DE POLIPROPILENO	116,4367*	5,58784	,000	98,0904	134,7829
		4% DE POLIPROPILENO	157,3800*	5,58784	,000	139,0337	175,7263
		6% DE POLIPROPILENO	159,6300*	5,58784	,000	141,2837	177,9763
	2% DE LANA	CONCRETO PATRÓN	- 130,2367*	5,58784	,000	-148,5829	-111,8904
		4% DE LANA	19,5100*	5,58784	,028	1,1637	37,8563
		6% DE LANA	32,5500*	5,58784	,000	14,2037	50,8963
		2% DE POLIPROPILENO	-13,8000	5,58784	,393	-32,1463	4,5463
		4% DE POLIPROPILENO	27,1433*	5,58784	,001	8,7971	45,4896
		6% DE POLIPROPILENO	29,3933*	5,58784	,000	11,0471	47,7396
	4% DE LANA	CONCRETO PATRÓN	- 149,7467*	5,58784	,000	-168,0929	-131,4004
		2% DE LANA	-19,5100*	5,58784	,028	-37,8563	-1,1637
		6% DE LANA	13,0400	5,58784	,539	-5,3063	31,3863
		2% DE POLIPROPILENO	-33,3100*	5,58784	,000	-51,6563	-14,9637
		4% DE POLIPROPILENO	7,6333	5,58784	1,000	-10,7129	25,9796
		6% DE POLIPROPILENO	9,8833	5,58784	1,000	-8,4629	28,2296
	6% DE LANA	CONCRETO PATRÓN	- 162,7867*	5,58784	,000	-181,1329	-144,4404
		2% DE LANA	-32,5500*	5,58784	,000	-50,8963	-14,2037
		4% DE LANA	-13,0400	5,58784	,539	-31,3863	5,3063

		2% DE POLIPROPILENO	-46,3500*	5,58784	,000	-64,6963	-28,0037
		4% DE POLIPROPILENO	-5,4067	5,58784	1,000	-23,7529	12,9396
		6% DE POLIPROPILENO	-3,1567	5,58784	1,000	-21,5029	15,1896
	2% DE POLIPROPILENO	CONCRETO PATRÓN	- 116,4367*	5,58784	,000	-134,7829	-98,0904
		2% DE LANA	13,8000	5,58784	,393	-4,5463	32,1463
		4% DE LANA	33,3100*	5,58784	,000	14,9637	51,6563
		6% DE LANA	46,3500*	5,58784	,000	28,0037	64,6963
		4% DE POLIPROPILENO	40,9433*	5,58784	,000	22,5971	59,2896
		6% DE POLIPROPILENO	43,1933*	5,58784	,000	24,8471	61,5396
	4% DE POLIPROPILENO	CONCRETO PATRÓN	- 157,3800*	5,58784	,000	-175,7263	-139,0337
		2% DE LANA	-27,1433*	5,58784	,001	-45,4896	-8,7971
		4% DE LANA	-7,6333	5,58784	1,000	-25,9796	10,7129
		6% DE LANA	5,4067	5,58784	1,000	-12,9396	23,7529
		2% DE POLIPROPILENO	-40,9433*	5,58784	,000	-59,2896	-22,5971
		6% DE POLIPROPILENO	2,2500	5,58784	1,000	-16,0963	20,5963
	6% DE POLIPROPILENO	CONCRETO PATRÓN	- 159,6300*	5,58784	,000	-177,9763	-141,2837
		2% DE LANA	-29,3933*	5,58784	,000	-47,7396	-11,0471
		4% DE LANA	-9,8833	5,58784	1,000	-28,2296	8,4629
		6% DE LANA	3,1567	5,58784	1,000	-15,1896	21,5029
		2% DE POLIPROPILENO	-43,1933*	5,58784	,000	-61,5396	-24,8471
		4% DE POLIPROPILENO	-2,2500	5,58784	1,000	-20,5963	16,0963
Se basa en las medias observadas.							
El término de error es la media cuadrática(Error) = 93.672.							
*. La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05.							

**Fuente:** Elaboración propia

## **Anexo N°09: Panel fotográfico**

Panel fotográfico



Recolección de agregado fino cantera "Besique"



Recolección de agregado grueso cantera "san jacinto 300"



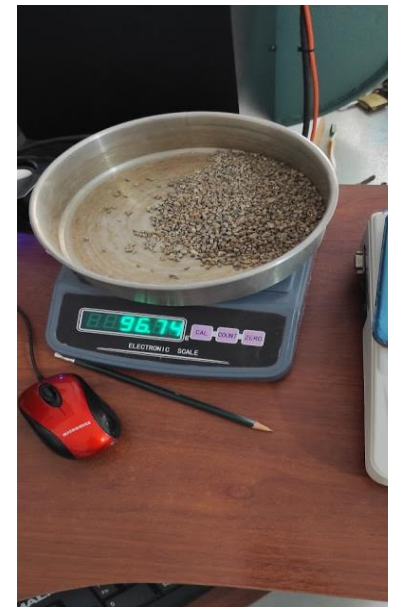
Muestreando el material para ensayo granulométrico



Pesado de agregado fino para ensayo de granulométrico



Tamizado de agregado fino



Peso de material retenido en la malla del tamiz



Cuarteo de agregado fino para análisis por tamizado



Pesado de agregado grueso para análisis por tamizado



Secado de muestras



Pesado de agregados para elaboración de probetas



Pesado de cemento Pacasmayo del tipo I



Preparación de mezcla de concreto



Adicionando fibras de polipropileno



Adicionando fibras de lana de oveja



Realizando el ensayo de asentamiento del concreto



Chuseado de concreto para prueba slump



Medición de asentamiento del concreto (slump)



Medición de asentamiento del concreto (slump)





vaciado de concreto en las probetas



Desenfofrado de probetas cilíndricas



Curado de probetas cilíndricas



Desenfofrado de probetas tipo viga y cilíndricas



Toma de datos de especímenes cilíndricos



Ensayo de flexión de probetas a flexión



colocación de la probeta para su ensayo



colocación de faja para ruptura de probetas



Ruptura de probetas a compresión



Falla por de probeta por compresión



Falla de probeta con adición de lana



Falla de probeta con adición de fibra de polipropileno

**Anexo N°10: certificados de calibración  
de los instrumentos**

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 020 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	057-2021
2. Solicitante	CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
3. Dirección	MZA, T1 LOTE. 16 URB. LAS CASUARINAS (EN EL PASAJE DEL LOCAL EL MESON) ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	6000 g
División de escala (d)	0.1 g
Div. de verificación (e)	0.1 g
Clase de exactitud	III
Marca	H.T. WINER
Modelo	DJ
Número de Serie	HS1503521
Capacidad mínima	2.0 g
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
5. Fecha de Calibración	2021-05-13

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

Los resultados son válidos 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.

Fecha de Emisión

2021-05-16

Jefe del Laboratorio de Metrología



MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 020 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

### 6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

### 7. Lugar de calibración

Ubicación del equipo,  
Urb. Casuarinas Mz. D1 Lote 12 - Nuevo Chimbote

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.6 °C	21.6 °C
Humedad Relativa	56%	56%

### 9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0548-2020
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0547-2020
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1131- 2020

### 10. Observaciones

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



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 020 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

### 11. Resultados de Medición

#### INSPECCIÓN VISUAL

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

#### ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	21.7 °C	21.7 °C

Medición Nº	Carga L1 = 3,000 g			Carga L2 = 6,000 g			
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	3000.0	50	0	6000.0	50	0	
2	3000.0	60	-10	6000.0	40	10	
3	3000.0	60	-10	6000.0	40	10	
4	3000.0	50	0	6000.1	80	70	
5	2999.9	20	-70	6000.0	60	-10	
6	3000.0	60	-10	6000.0	50	0	
7	3000.0	60	-10	6000.0	60	-10	
8	3000.0	60	-10	6000.0	50	0	
9	3000.0	50	0	5999.9	30	-80	
10	2999.9	20	-70	6000.0	50	0	
Diferencia Máxima			70	Diferencia Máxima			150
Error Máximo Permisible			300.0	Error Máximo Permisible			300.0

#### ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	1	6
3		4

Posición de  
las cargas

	Inicial	Final
Temperatura	21.7 °C	21.7 °C



Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	I (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	1.0	1.0	50	0	2000.0	1999.9	20	-70	-70
2		1.0	50	0		2000.0	60	-10	-10
3		1.0	40	10		2000.0	40	10	0
4		1.0	50	0		2000.0	50	0	0
5		1.0	50	0		1999.9	30	-80	-80
Error máximo permisible								300.0	

\* Valor entre 0 y 10e

Área de Metrología  
Laboratorio de Masas

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LM - 020 - 2021

Página 4 de 4

### ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	21.7 °C	21.7 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1.0	1.0	50	0						
2.0	2.0	40	10	10	2.0	40	10	10	100
100.0	100.0	60	-10	-10	100.0	60	0	0	100
300.0	300.0	60	0	0	300.0	60	-10	-10	100
500.0	500.0	40	10	10	500.0	60	0	0	200
1000.0	1000.0	60	0	0	1000.0	60	-10	-10	200
2000.0	2000.0	60	-10	-10	2000.0	40	10	10	300
3000.0	3000.0	50	0	0	3000.0	50	0	0	300
4000.0	3999.9	20	-70	-70	4000.0	40	10	10	300
5000.0	4999.9	30	-80	-80	5000.0	60	-10	-10	300
6000.0	5999.9	30	-80	-80	5999.9	30	-80	-80	300

\*\* error máximo permisible

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

ΔL: Carga adicional.  
E: Error encontrado

E<sub>0</sub>: Error en cero.  
E<sub>c</sub>: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{0.003499 \text{ g}^2 + 0.00000000012 \text{ g}^2}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000120 \text{ R}$$

### 12. Incertidumbre

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

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

Fin del documento





# CALIBRATEC S.A.C.

## LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS  
RUC: 20606479680

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 017 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	057-2021
2. Solicitante	CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.
3. Dirección	MZA. T1 LOTE. 16 URB. LAS CASUARINAS (EN EL PASAJE DEL LOCAL EL MESON) ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-H76
Número de Serie	0111
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Ubicación	Urb. Casuarinas Mz. D1 Lote 12 - Nuevo Chimbote

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

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

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.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2021-05-13

Fecha de Emisión

2021-05-15

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



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 017 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

### 6. Método de Calibración

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

### 7. Lugar de calibración

Ubicación del equipo  
Urb. Casuarinas Mz. D1 Lote 12 - Nuevo Chimbote

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.5 °C	21.7 °C
Humedad Relativa	68 %	68 %

### 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
MSG - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-038	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL DE 10 CANALES TERMOPARES TIPO T - DIGISENSE	LTT21-0008
METROIL - LABORATORIO ACREDITADO REGISTRO: LC-001	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	T-1131- 2020

### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 017 - 2021

Página 3 de 5

### 11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 21.55 °C  
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas  
El controlador se seteo en 110

#### PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	110.5	110.0	110.1	108.6	109.1	108.7	112.0	112.8	110.6	112.2	110.5	4.2
02	110.0	110.3	111.8	110.0	108.5	109.1	108.4	112.2	112.0	111.3	112.4	110.6	4.0
04	110.0	109.3	111.1	109.3	108.8	109.0	108.1	112.6	112.4	111.7	112.5	110.5	4.5
06	110.0	109.0	111.3	109.1	108.8	109.4	107.4	112.1	112.5	111.3	112.5	110.3	5.1
08	110.0	109.3	110.8	108.3	108.4	109.1	107.7	112.7	112.3	111.6	112.8	110.3	5.1
10	110.0	109.0	110.5	108.8	108.2	109.4	107.3	112.3	112.5	111.3	112.0	110.1	5.2
12	110.0	108.5	110.7	109.1	108.5	109.1	107.5	112.4	112.5	111.4	112.4	110.2	5.0
14	110.0	109.2	110.4	109.3	108.4	109.2	107.3	112.7	112.0	111.6	112.4	110.2	5.4
16	110.0	109.2	110.3	109.4	108.3	109.3	107.1	112.3	112.4	111.5	112.2	110.2	5.3
18	110.0	109.1	110.1	109.6	108.7	109.1	107.4	112.1	112.3	110.8	112.3	110.1	4.9
20	110.0	109.3	110.4	109.3	108.7	109.1	107.3	112.4	112.2	110.6	111.8	110.1	5.1
22	110.0	109.2	110.4	109.2	108.4	109.0	107.5	112.2	112.8	111.2	111.7	110.2	5.3
24	110.0	109.0	110.7	109.5	108.2	109.4	107.1	112.7	112.4	110.9	112.4	110.2	5.6
26	110.0	109.1	110.8	109.5	108.5	109.5	107.2	112.3	112.0	110.7	112.3	110.2	5.1
28	110.0	109.3	110.4	109.4	108.2	109.6	107.4	112.1	112.0	110.4	112.4	110.1	5.0
30	110.0	109.1	110.5	109.4	108.5	109.1	107.5	112.4	112.3	110.7	112.2	110.2	4.9
32	110.0	109.1	110.3	109.3	108.8	109.4	107.1	112.8	112.3	110.7	112.4	110.2	5.7
34	110.0	108.9	110.4	109.2	108.5	109.1	107.4	112.2	112.4	110.8	112.7	110.2	5.3
36	110.0	109.4	110.1	109.5	108.3	109.4	107.7	112.3	112.4	110.4	112.5	110.2	4.8
38	110.0	109.2	110.4	109.6	108.6	109.3	107.7	112.4	112.3	110.6	112.4	110.2	4.7
40	110.0	109.1	110.4	109.2	108.4	109.4	107.4	112.1	112.0	110.8	112.4	110.1	5.0
42	110.0	109.4	110.5	109.3	108.8	109.1	107.2	112.0	112.4	110.4	112.8	110.2	5.6
44	110.0	109.1	110.5	109.5	108.3	109.4	107.4	112.8	112.1	110.5	112.4	110.2	5.4
46	110.0	109.1	110.7	109.7	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.3	112.3	110.2	4.9
48	110.0	109.2	110.2	109.4	108.2	109.1	107.1	112.4	112.2	110.1	112.2	110.0	5.3
50	110.0	108.9	110.5	109.4	108.4	109.1	107.3	112.6	112.3	110.5	112.7	110.2	5.4
52	110.0	109.1	110.5	109.2	108.2	109.5	107.3	112.2	112.8	110.7	112.1	110.2	5.5
54	110.0	109.0	110.3	109.7	108.1	109.1	107.5	112.3	112.7	110.1	111.9	110.1	5.2
56	110.0	109.3	110.5	109.4	108.1	109.5	107.5	112.6	112.6	110.4	112.2	110.2	5.1
58	110.0	109.1	110.3	109.2	108.0	109.3	107.6	112.3	112.1	110.5	112.4	110.1	4.8
60	110.0	109.0	110.3	109.6	108.4	109.2	107.4	112.7	112.5	110.7	112.4	110.2	5.3
T.PROM	110.0	109.2	110.5	109.4	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.8	112.3	110.2	
T.MAX	110.0	110.5	111.8	110.1	108.8	109.6	108.7	112.8	112.8	111.7	112.8		
T.MIN	110.0	108.5	110.0	108.3	108.0	109.0	107.1	112.0	112.0	110.1	111.7		
DTT	0.0	2.0	1.8	1.8	0.8	0.6	1.6	0.8	0.8	1.6	1.1		





Área de Metrología  
Laboratorio de Temperatura

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA - LT - 017 - 2021

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR ( °C )	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA ( °C )
Máxima Temperatura Medida	112.8	16.1
Mínima Temperatura Medida	107.1	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2.0	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	4.9	17.8
Estabilidad Medida ( ± )	1.0	0.04
Uniformidad Medida	5.7	17.8

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

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

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

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

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

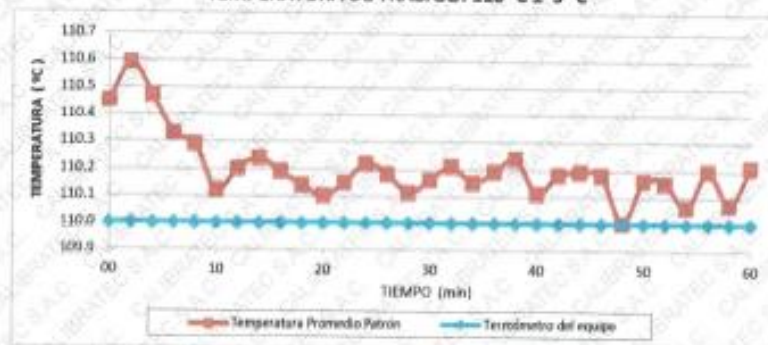
La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

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

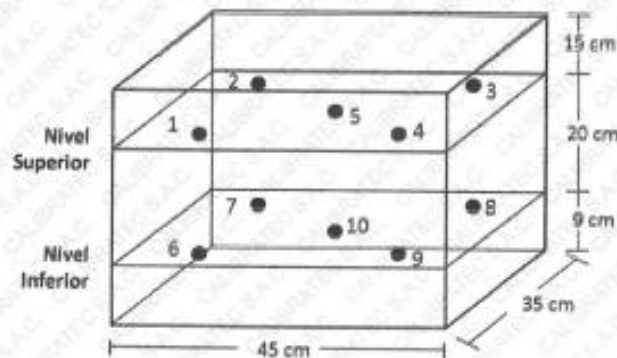
Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.



DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO  
TEMPERATURA DE TRABAJO:  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.



12. Incertidumbre

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

Fin del documento



**PERUTEST S.A.C.**

**CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO**

**SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA**

**RUC N° 20602182721**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
PT - LF - 022 - 2020**

**Área de Metrología**  
**Laboratorio de Fuerza**

Página 1 de 3

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>1. Expediente</b>           | 0228-2020  |
| <b>2. Solicitante</b>          | <b>CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.</b>   |
| <b>3. Dirección</b>            | MZA. T1 LOTE. 16 URB. LAS CASUARINAS<br>(EN EL PASAJE DEL LOCAL EL MESON)<br>ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE |
| <b>4. Equipo</b>               | <b>MARCO DE CARGA</b>  |
| <b>Capacidad</b>               | 50000 Kg-f   |
| <b>Marca</b>                   | REXON  |
| <b>Modelo</b>                  | ET-50B   |
| <b>Número de Serie</b>         | NO INDICA  |
| <b>Identificación</b>          | LF-022   |
| <b>Procedencia</b>             | NO INDICA  |
| <b>5. Indicador</b>            | MANOMETRO ANALOGICO  |
| <b>Marca</b>                   | NO INDICA  |
| <b>Número de Serie</b>         | NO INDICA  |
| <b>6. Fecha de Calibración</b> | 2020-02-19   |

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

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

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

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

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

Fecha de Emisión

2020-02-20

Jefe del Laboratorio de Metrología

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima  
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque  
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502 - 2226 / (511) 502 - 2224  
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



**PERUTEST S.A.C.**

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**PT - LF - 022 - 2020**

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

**7. Método de Calibración**

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

**8. Lugar de calibración**

En las instalaciones del cliente.  
MZA. T1 LOTE. 16 URB. LAS CASUARINAS (EN EL PASAJE DEL LOCAL EL MESON) ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMB

**9. Condiciones Ambientales**

	Inicial	Final
Temperatura	21.0 °C	21.0 °C
Humedad Relativa	70 % HR	70 % HR

**10. Patrones de referencia**

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

**11. 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.



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima  
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque  
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502 - 2226 / (511) 502 - 2224  
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



**PERUTEST S.A.C.**  
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

**PERUTEST S.A.C.**

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**  
**PT - LF - 022 - 2020**

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

**12. Resultados de Medición**

%	Indicación del Equipo	Indicación de Fuerza (Ascenso)				Error de Exactitud q (%)	Incertidumbre U (k=2) (%)
		Patrón de Referencia					
	Divisiones	F <sub>1</sub> (kgf)	F <sub>2</sub> (kgf)	F <sub>3</sub> (kgf)	F <sub>3</sub> (kgf)		
10	5000	10995	11202	11207	11212	-1.88	0.2
20	10000	15421	15301	15306	15306	0.77	0.2
30	15000	19890	19600	19605	19610	1.46	0.2
40	20000	24402	24457	24462	24467	-0.24	0.2
50	25000	28958	28902	28907	28912	0.18	0.2
60	30000	33556	33696	33701	33706	-0.43	0.2
70	35000	38197	38294	38299	38299	-0.26	0.2
80	40000	42881	43025	43030	43030	-0.34	0.2
90	44000	46659	46433	46438	46438	0.48	0.2

Con los resultados obtenidos se realizó la siguiente ecuación de ajuste:

Y = Fuerza (kgf)  
X = Valores del Manómetro

$$Y = 0.00000086x^2 + 0.87231728x + 6612.09840653336$$

**13. 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.



Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima  
Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque  
Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502 - 2226 / (511) 502 - 2224  
E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO**  
**TEST SIEVE CERTIFICATED**

**GRAN TEST**

Manufactured by **PINZUAR LTDA**

**CONFORME CON LA NORMA**  
IN ACCORDANCE WITH NORM  
**ASTM E 11:2017**

ABERTURA PROMEDIO 602,53  $\mu\text{m}$   
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 617,82  $\mu\text{m}$   
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 377,28  $\mu\text{m}$   
AVERAGE DIAMETER

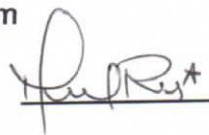
MALLA No. 30  
MESH No.

SERIE No. 67424  
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN  $\pm 5,51 \mu\text{m}$   
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2019 - 01 - 28  
DATE

FIRMA  
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

**PINZUAR LTDA**  
**TELS: (571) 7454555**  
**Calle 18 # 103 B 72**

**www.pinzuar.com.co**  
**BOGOTÁ - COLOMBIA**



No. C016.03420

AC-P-11-F-01 Rev6

\*Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC\*



**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO  
TEST SIEVE CERTIFICATED**

**GRAN TEST**

Manufactured by **PINZUAR LTDA**

CONFORME CON LA NORMA  
IN ACCORDANCE WITH NORM

**ASTM E 11:2017**

ABERTURA PROMEDIO 841,21  $\mu\text{m}$   
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 861,80  $\mu\text{m}$   
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 479,02  $\mu\text{m}$   
AVERAGE DIAMETER

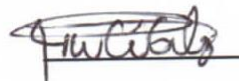
MALLA No. 20  
MESH No.

SERIE No. 67467  
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN  $\pm 10,70 \mu\text{m}$   
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2019 - 01 - 29  
DATE

FIRMA  
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

**PINZUAR LTDA**  
**TELS: (571) 7454555**  
**Calle 18 # 103 B 72**

**www.pinzuar.com.co**  
**BOGOTÁ - COLOMBIA**

ASTM E 11 - 2017  
BUREAU VERITAS  
Certification

No. C018.03420



**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO  
TEST SIEVE CERTIFICATED**

**GRAN TEST**

Manufactured by **PINZUAR LTDA**

**CONFORME CON LA NORMA**  
IN ACCORDANCE WITH NORM

**ASTM E 11:2017**

**ABERTURA PROMEDIO** 1182,36  $\mu\text{m}$   
AVERAGE APERTURE

**ABERTURA MÁXIMA** 1219,24  $\mu\text{m}$   
MAXIMUM APERTURE

**DIÁMETRO PROMEDIO** 619,82  $\mu\text{m}$   
AVERAGE DIAMETER

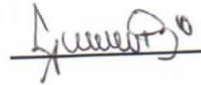
**MALLA No.** 16  
MESH No.

**SERIE No.** 66832  
SERIAL No.

**INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN**  $\pm 12,48 \mu\text{m}$   
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

**FECHA** 2018 - 12 - 10  
DATE

**FIRMA**  
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

**PINZUAR LTDA**  
**TELS: (571) 7454555**  
**Calle 18 # 103 B 72**

**www.pinzuar.com.co**  
**BOGOTÁ - COLOMBIA**



AC-P-11-F-01 Rev6

\*Bureau Veritas Certification se encuentra acreditado por ONAC\*

**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO  
TEST SIEVE CERTIFICATED**

**GRAN TEST**

Manufactured by **PINZUAR LTDA**

**CONFORME CON LA NORMA**  
IN ACCORDANCE WITH NORM

**ASTM E 11:2017**

**ABERTURA PROMEDIO** 1971,29  $\mu\text{m}$   
AVERAGE APERTURE

**ABERTURA MÁXIMA** 2054,15  $\mu\text{m}$   
MAXIMUM APERTURE

**DIÁMETRO PROMEDIO** 875,92  $\mu\text{m}$   
AVERAGE DIAMETER

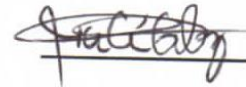
**MALLA No.** 10  
MESH No.

**SERIE No.** 67414  
SERIAL No.

**INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN**  $\pm 17,46 \mu\text{m}$   
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

**FECHA** 2019 - 01 - 25  
DATE

**FIRMA**  
SIGN



ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

**PINZUAR LTDA**  
**TELS: (571) 7454555**  
**Calle 18 # 103 B 72**

**www.pinzuar.com.co**  
**BOGOTÁ - COLOMBIA**

ASTM E 11 - 2017  
BUREAU VERITAS  
Certification

No. C018.03420



**TAMIZ CERTIFICADO PARA ENSAYO  
TEST SIEVE CERTIFICATED**

**GRAN TEST**

Manufactured by **PINZUAR LTDA**

CONFORME CON LA NORMA  
IN ACCORDANCE WITH NORM

**ASTM E 11:2015**

ABERTURA PROMEDIO 2378,00  $\mu\text{m}$   
AVERAGE APERTURE

ABERTURA MÁXIMA 2430,00  $\mu\text{m}$   
MAXIMUM APERTURE

DIÁMETRO PROMEDIO 1044,50  $\mu\text{m}$   
AVERAGE DIAMETER

MALLA No. 8  
MESH No.

SERIE No. 66618  
SERIAL No.

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN  $\pm 20,32 \mu\text{m}$   
UNCERTAINTY OF MEASUREMENT

FECHA 2018 - 11 - 21  
DATE

FIRMA  
SIGN

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

**PINZUAR LTDA**  
TELS: (571) 7454555  
Calle 18 # 103 B 72

[www.pinzuar.com.co](http://www.pinzuar.com.co)  
BOGOTÁ - COLOMBIA





**PINZUAR** LTDA  
LABORATORIO DE METROLOGÍA

## CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 652

Solicitante: CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C

Dirección: MZA. T1 LOTE 16 URB. LAS CASUARINAS ( EN EL PASAJE DEL LOCAL EL MESON ) ANCASH- SANTA - NUEVO CHIMBOTE

### ESFERAS PARA MÁQUINA DE LOS ÁNGELES

Norma: INV E-218

Referencia: PC138

CARACTERÍSTICAS	RESULTADO	UNIDAD
Diámetro de las esferas	46,69	mm
Peso de las esferas	417,58	g

Fecha: 2020-11-11

Firma: 

AC-P-01-F-14//Rev 0// Válido desde 2017-11-15



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° M-329

Fecha: 2021-01-05

Pág. 1 de 2

**Solicitante:** CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.  
**Dirección:** MZA. T1 LOTE 16 URB. LAS CASUARINAS ( EN EL PASAJE DEL LOCAL EL MESON) ANCASH- SANTA- NUEVO CHIMBOTE  
**Ciudad:** CHIMBOTE  
**Fecha de Calibración:** 2020-01-05  
**Instrumento / Tipo:** MÁQUINA DE LOS ÁNGELES  
**Fabricante:** PINZUAR  
**Modelo / Serie :** PC 117 / 1360  
**Código de identificación :** NO INDICA  
**Instrumentos Utilizados :** Cronómetro / LTF-C-169-2019  
Pie de Rey Digital / L-25786 Pinzuar Ltda

### Método de Medición :

Determinación del tiempo / vuelta

Tiempo min	Vueltas 1	Vueltas 2	Vueltas 3	Promedio	Tiempo / Vuelta seg	Error de Repetibilidad %
	Número #	Número #	Número #	(N1+N2+N3)/3 #		
1	31	31	32	31,3	1,91	3,19
3	94	94	94	94,0	1,91	0,00
5	156	156	157	156,3	1,92	0,64
7	219	218	219	218,7	1,92	0,46
9	281	281	282	281,3	1,92	0,36
11	344	344	344	344,0	1,92	0,00
13	406	406	406	406,0	1,92	0,00
15	469	469	469	469,0	1,92	0,00

  
**Henry Julio León Masgo**  
Metrólogo Laboratorio de Metrología

(\*) Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron,  
Pinzuar Ltda, No se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento



**PINZUAR** LTDA  
LABORATORIO DE METROLOGÍA

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° M-329**

Pág. 2 de 2

*Determinación del peso y dimensiones de las esferas*

Esferas maquina de los ángeles				
No.Serie	Peso (g)	Diámetro 1	Diámetro 2	Promedio (mm)
Esfera	390 g a 445 g $\pm$ 1g	(mm)	(mm)	mm
1	417,57	46,66	46,66	46,66
2	418,60	46,71	46,71	46,71
3	418,59	46,58	46,58	46,58
4	416,91	46,72	46,72	46,72
5	417,20	46,64	46,64	46,64
6	416,78	46,57	46,57	46,57
7	417,60	46,72	46,72	46,72
8	417,24	46,51	46,51	46,51
9	417,43	46,86	46,86	46,86
10	417,20	46,68	46,68	46,68
11	417,30	46,81	46,81	46,81
12	418,56	46,82	46,82	46,82
Masa Total	5 011,0	5 000 g $\pm$ 25 g		

  
**Henry Julio León Masgo**  
Metrólogo Laboratorio de Metrología

(\*) Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron, Pinzuar Ltda. No se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento



# PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

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

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PT - LF - 0108 - 2021

Área de Metrología

Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	01620-2020	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.	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.
3. Dirección	MZA. T1 LOTE. 16 URB. LAS CASUARINAS (EN EL PASAJE DEL LOCAL EL MESON) ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Equipo	PRESA DE CONCRETO	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Capacidad	120000 kgf	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Marca	PERUTEST	
Modelo	PC-120	
Número de Serie	1079	
Procedencia	PERÚ	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	HIGH WEIGHT	
Modelo	315-XSP	
Número de Serie	1079	
Resolución	10 kgf	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2021-01-04	

Fecha de Emisión

2021-01-04

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



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

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





# PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

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

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PT - LF - 0108 - 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 PERUTEST S.A.C.

Jr. La Madrid Mz. D Lt. 25 Urb. Los Olivos - San Martín De Porres - Lima

### 8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.1 °C	20.2 °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 002 - 20



### 10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de  $\pm 2,0$  °C.
- El equipo no 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.

913028621 - 913028622

913028623 - 913028624

ventas@perutest.com.pe

www.perutest.com.pe

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

SUCURSAL: Sinchi Roca 1320-la Victoria - Chiclayo



# PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

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

RUC N° 20602182721

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0108 - 2021

Área de Metrología  
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

### 11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo	Indicación de Fuerza (Ascenso)				
	$F_i$ (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	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud $a$ (%)	Repetibilidad $b$ (%)	Reversibilidad $v$ (%)	Resol. Relativa $\alpha$ (%)	
F (kgf)					
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.

913028621 - 913028622

913028623 - 913028624

ventas@perutest.com.pe

www.perutest.com.pe

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

SUCURSAL: Sinchi Roca 1320 - la Victoria - Chiclayo



# PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO

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

RUC N° 20602182721

## INFORME DE VERIFICACIÓN PT - IV - 0122 - 2020

Área de Metrología  
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 2

1. Expediente	01596-2020	Este informe de verificación 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	CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.	
3. Dirección	MZA. T1 LOTE. 16 URB. LAS CASUARINAS (EN EL PASAJE DEL LOCAL EL MESON) ANCASH - SANTA - NUEVO CHIMBOTE	Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
4. Instrumento	TAMIZ DE ENSAYO (SIEVE TEST)	
Diametro	8 pulgadas	
Designación	3/4 in 19 mm	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqui declarados.
Marca	GRANO TEST	
Número de serie	67370	
Procedencia	COLOMBIA	Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Identificación	NO INDICA	El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Verificación	2020-11-22	

Fecha de Emisión

2020-11-23

Jefe del Laboratorio de Metrología

  
MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES

Sello



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

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

## 6. Método de Verificación

La verificación se realizó mediante una inspección detallada de las características del Tamiz tomando como referencia la Norma ASTM E 11-09 "Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

## 7. Lugar de Verificación

En las instalaciones del cliente.  
MZA. T1 LOTE. 16 URB. LAS CASUARINAS (EN EL PASAJE DEL LOCAL EL MESON) ANCASH - SANTA -

## 8. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.6 °C	21.6 °C
Humedad Relativa	56%	56%

## 9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
METROIL	CINTA METRICA MARCA: STANLEY	L-1345-2019
METROIL	PIE DE REY DIGITAL 200 mm MARCA: INSIZE"	L-0433-2020
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL MARCA: BOECO	T-1131- 2020

## 10. Observaciones

Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de VERIFICADO.  
Se realizó una inspección visual del instrumento encontrandola en buenas condiciones

## 11. Resultados

El equipo cumple con las especificaciones técnicas siguientes:

$\pm Y$ Variación de abertura Promedio (mm)	+ X Variación máxima de abertura (mm)	Resultando Abertura Máxima Individual (mm)	Diámetro de alambre Típica (mm)
0.09	0.10	19.10	3.46

**Nota 1.-** La variación máxima de abertura promedio permitido para tamices de 3/4 in es de  $\pm 0.579$  mm.

**Nota 2.-** La variación máxima de abertura permitida para tamices de 3/4 in es de 1.13 mm.

**Nota 3.-** El error máximo permitido de la abertura máxima individual para tamices de 3/4 in es de 20.13 mm.

**Nota 4.-** El rango admisible del diámetro del tamiz de 3/4 in es de  $3.15 \pm 0.45$  mm.

Fin del Documento

**Anexo N°11: plan para la vigilancia,  
prevención y control de COVID – 19**




**PLAN PARA LA VIGILANCIA,  
PREVENCION Y CONTROL DE  
COVID – 19 EN EL TRABAJO  
DE CONSULTORIA  
GEOTECNICA DEL NORTE  
SAC**

  
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU.  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE TACNA  
*Miguel Ángel Herrera Domínguez*  
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 242560



## Contenido

Contenido .....	2
I.Introducción .....	4
II.Objetivos .....	5
2.1.Objetivo General.....	5
2.2.Objetivos Específicos .....	5
III.Definiciones .....	5
IV.Base Legal.....	7
V.Datos de la Empresa .....	8
VI.Datos del servicio de seguridad y salud de los trabajadores.....	8
VII.Nómina de trabajadores por riesgo de exposición a COVID-19 .....	8
VIII. Procedimientos obligatorios de prevención del COVID-19 .....	10
1.Limpieza y desinfección de los centros de trabajo. ....	10
1.1.Limpieza y desinfección de pisos. ....	11
1.2.Limpieza y desinfección de superficies. ....	11
2.Identificación de sintomatología COVID-19 previo al ingreso al centro de trabajo.....	11
3.Lavado y desinfección de manos obligatorio. ....	12
4.Sensibilización de la prevención del contagio en el centro de trabajo.....	12
5.Medidas preventivas colectivas. ....	13
6.Medidas de protección personal.....	14
7.Vigilancia permanente de comorbilidades relacionadas al trabajo en el contexto COVID-19 .....	14

 <b>CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.</b>	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO</b>	F. Emisión: 28/09/2020
		Página: pág. 3 de 32
		Versión: 01

IX. Procedimientos obligatorios para el regreso y reincorporación al trabajo .....	15
1. Proceso para el regreso al trabajo.....	15
2. Proceso para la reincorporación al trabajo.....	16
3. Proceso para el regreso o reincorporación al trabajo de trabajadores.....	16
X Responsabilidades del cumplimiento del plan.....	17
XI. Presupuesto y proceso de adquisición de insumos para el cumplimiento del plan.....	18
Anexo 1. Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo .....	19
Anexo 3. Procedimiento de limpieza y desinfección de pisos.....	20
Anexo 4. Procedimiento de limpieza y desinfección de superficies.....	21
Anexo 5. Ficha de sintomatología COVID-19 para regreso al trabajo.....	22
Anexo 6. Registro de Temperatura para los Trabajadores.....	23
RESPONSABLE DEL LLENADO DE LA FICHA:.....	23
Anexo 7. Correcto lavado de manos.....	24
Anexo 8. Sensibilización de la prevención del contagio de COVID 19 en el centro de trabajo.....	25
Anexo 9. Medidas preventivas colectivas.....	26
Anexo 10. Medidas de protección personal.....	27
Anexo 11. Formato de declaración jurada de condiciones de salud en el trabajo.....	28
Anexo 12. Ficha de Investigación Clínica Epidemiológica COVID-19.....	30
Anexo 13. Responsables del Cumplimiento del Plan.....	32


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE TACNA  
  
 Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. 242560







## I. Introducción


El 11 de marzo del 2020 el Director General de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Doctor TEDROS ADHANOM GHEBREYESUS informo del nuevo CORONAVIRUS, el COVID-19. Un nuevo tipo de coronavirus que afecta a los seres humanos; reportado por primera vez en diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, en China. La epidemia de COVID-19 se extendió rápidamente, siendo declarada una pandemia por la misma, OMS.

El día 6 de marzo del 2020 se reportó el primer caso de infección por coronavirus en el Perú. Ante este panorama, se tomaron medidas como la vigilancia epidemiológica que abarca desde la búsqueda de casos sospechosos por contacto, hasta el aislamiento domiciliario de los casos confirmados y procedimientos de laboratorio (serológicos y moleculares) para el diagnóstico de casos COVID-19, manejo clínico de casos positivos y su comunicación para investigación epidemiológica y medidas básicas de prevención y control del contagio en centros hospitalarios y no hospitalarios.

En el Continente Americano la crisis no ha llegado a su punto crítico, siendo Estados Unidos el país más afectado de esta región y también de todo el mundo, pues tan solo en este país ya rebasaron el 1.5 millones de contagios y los 95 mil fallecidos. En el caso de Perú, hay que destacar los esfuerzos realizados por el Gobierno, sin embargo, las cifras no son muy halagadoras, lo que hace suponer que, si no se hubieran tomado las medidas desde inicios del mes de marzo, la situación sería más dramática. El Perú registra a la fecha más de 111 mil personas infectadas y poco más de 3 mil personas fallecidas teniendo un porcentaje de 2.93% de letalidad.

En este sentido, a la fecha de hoy y siguiendo las directrices que nos indican las entidades competentes se ha establecido un Protocolo de Actuación y Lineamientos para la Vigilancia, Prevención y Control de la Salud de los Trabajadores con Riesgo de Exposición a COVID 19. Estos Lineamientos están



 <b>CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.</b>	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO</b>	F. Emisión: 28/09/2020
		Página: pág. 5 de 32
		Versión: 01

sujetos a los cambios que puedan ser derivados de recomendaciones futuras de las Autoridades Sanitarias y a la propia evolución de la enfermedad. En este sentido, siguiendo las directrices del MINSA, se ha establecido el presente Plan para colaborar con la protección de la salud y seguridad de los trabajadores de la CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC.

## II. Objetivos

### 2.1. Objetivo General

El presente plan tiene por objeto establecer los lineamientos y protocolos para la vigilancia, prevención y control de salud de los trabajadores de la CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC con riesgo de exposición frente al SARS-CoV2 (COVID – 19).

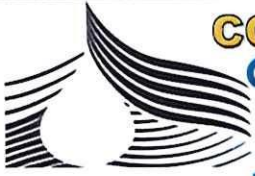
### 2.2. Objetivos Específicos

1. Establecer lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores de la CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC que realizan actividades durante la pandemia de COVID – 19.
2. Establecer lineamientos para el regreso y reincorporación al trabajo.
3. Garantizar la sostenibilidad de las medidas de vigilancia, prevención y control adoptadas para evitar la propagación del SARS-CoV2 (COVID-19).

## III. Definiciones

**Empresa:** organización o institución, que se dedica a la producción o prestación de bienes o servicios que son demandados por los consumidores; obteniendo de esta actividad un rédito económico, es decir, una ganancia.

**Almacén:** Un almacén es un espacio destinado al depósito y/o la comercialización de mercaderías. En algunos países, un almacén es un sitio que se utiliza para almacenar bienes. En este caso, los almacenes forman parte de la cadena de suministro, sirviendo de depósito antes de que las mercancías sean llevadas a destino.

 <p><b>CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.</b></p>	<p><b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO</b></p>	F. Emisión: 28/09/2020
		Página: pág. 6 de 32
		Versión: 01

**Trabajador:** Persona que presta servicios que son retribuidos por otra persona, a la cual el trabajador se encuentra subordinado, pudiendo ser una persona en particular, una empresa o también una institución.

**Virus:** Es una partícula de código genético, ADN o ARN, encapsulada en una vesícula de proteínas, los virus no se pueden replicar por sí solos, estos necesitan infectar células y usar los componentes de la célula huésped para hacer copias de sí mismos.

**Salud:** Es un estado de bienestar o de equilibrio que puede ser visto a nivel subjetivo. Un ser humano asume como aceptable el estado general en el que se encuentra.

**Bacteria:** Seres vivos microscópicos, es decir, microbios y se reproducen en un ambiente adecuado según temperatura y humedad.

**Sintomático:** Condición o situación del organismo que da muestras de la presencia o existencia de una enfermedad.


**Asintomático:** Pueden estar presentes en el cuerpo sin dar señales de ello.

**Persona Vulnerable:** Es aquella persona que es susceptible de ser lastimado o herido ya sea física o moralmente, el concepto puede aplicarse a una persona o aun grupo social según su capacidad para prevenir, resistir y sobreponerse de un impacto.

**Temperatura corporal:** Medida relativa de calor o frío asociado al metabolismo.

**Distanciamiento social:** Es una herramienta que los funcionarios de la salud publica recomiendan para disminuir la propagación de una enfermedad que se transmite de persona a persona.

**Aislamiento COVID 19:** Procedimiento por el cual una persona caso sospechoso, reactivo en la prueba rápida o positivo en la prueba PCR para COVID 19, se le restringe el desplazamiento en su vivienda o en hospitalización.

 <b>CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.</b>	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO</b>	F. Emisión: 28/09/2020
		Página: pág. 7 de 32
		Versión: 01

**Protocolos:** Conjunto de normas, reglas y pautas que sirven para guiar una conducta o acción.

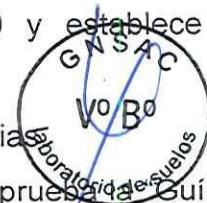
**Limpieza:** Acción y efecto de eliminar la suciedad de una superficie mediante métodos físicos o químicos.


**Equipos EPP:** El elemento de protección personal es cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo.

**Desinfección:** Reducción por medio de agentes químicos y/o métodos físicos del número de microorganismos presentes en una superficie o en el ambiente.

#### IV. Base Legal

- Decreto Supremo N° 008-2020-SA, Decreto Supremo que declara de Emergencia Sanitaria a nivel nacional por el plazo de noventa (90) días calendario y dicta medidas de prevención y control del COVID-19.
- Decreto Supremo N° 044-2020-PCM, Decreto Supremo que declara Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del brote del COVID-19 y modificatorias.
- Resolución Ministerial N° 239-2020-MINSA “Documento Técnico: Lineamientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19” y su modificatoria.
- Decreto Supremo N° 083-2020-PCM, Decreto Supremo que prorroga el Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del COVID-19 y establece otras disposiciones.
- Ley N° 26842, Ley General de Salud, y sus modificatorias.
- Resolución Directoral N° 003-2020-INACAL/DN, que aprueba la “Guía para la limpieza y desinfección de manos y superficies 1ª Edición”.



	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO</b>	F. Emisión: 28/09/2020
		Página: pág. 8 de 32
		Versión: 01

#### V. Datos de la Empresa

**Razón Social:** CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC

**RUC:** 20601253365

**Estado:** Activo

**Dirección:** JR. MANUEL VILLAVICENCIO #633 - CUADRA 06

**Nombre Comercial:** BIOFASE

**Actividad Económica:** CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS

**Departamento:** ANCASH

**Provincia:** SANTA

**Distrito:** CHIMBOTE

**País:** PERÚ

#### VI. Datos del servicio de seguridad y salud de los trabajadores

La CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC, estableció conformar un comité voluntario de seguridad y salud en el trabajo con el fin de poder vigilar, prevenir y controlar la propagación del virus COVID – 19. Ver **Anexo 1. COMITE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.**

#### VII. Nómina de trabajadores por riesgo de exposición a COVID-19

La CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC C deberán considerar en su respectiva nomina a los trabajadores que, por su función en sus labores, están catalogados dentro del grupo de riesgo bajo, riesgo medio, riesgo alto y riesgo muy alto. Teniendo en cuenta el numeral 6.1.19 de la Resolución Ministerial N° 239-200 – MINSa, los trabajadores estarán clasificados de acuerdo al nivel de riesgo de exposición.

  
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE INGENIEROS DEL DEPARTAMENTO DE ANCASH  
  
 Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. 242560





### Niveles de Riesgo de Exposición.

Los niveles de riesgo de exposición o precaución de trabajo se pueden clasificar de la siguiente manera. Niveles de riesgo (BAJO, MEDIO, ALTO, MUY ALTO). Ver **Anexo 2**. Se adjunta los Niveles de Riesgo de Exposición de la CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC por puestos de Trabajo.

NIVELES DE RIESGO DE EXPOSICION		
RIESGO BAJO DE EXPOSICIÓN.	Aquellos que no requieren contacto con personas que se conoce o se sospecha que están infectados con COVID – 19 ni tienen contacto cercano frecuente a menos de 2 metros de distancia con el público en general.	
RIESGO MEDIANO DE EXPOSICIÓN.	Aquellos que requieren un contacto frecuente y/o cercano, menos de 2 metros de distancia, con personas que podrían estar infectadas con COVID – 19, pero que no son pacientes que se conoce o se sospecha que portan el COVID-19.	
RIESGO ALTO DE EXPOSICIÓN.	Trabajo con riesgo potencial de exposición a fuentes conocidas o sospechosas de COVID – 19.	
RIESGO MUY ALTO DE EXPOSICIÓN.	Trabajos con contacto directo con casos COVID – 19.	



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU.  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
*Miguel Ángel Herrera Domínguez*  
Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. 242560





### VIII. Procedimientos obligatorios de prevención del COVID-19

La CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC establecerán procedimientos obligatorios para la vigilancia, prevención y control a fin de evitar la propagación del virus (COVID – 19). Asimismo, se asegurarán las medidas de protección necesarias.

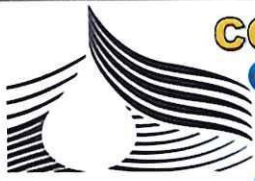
#### 1. Limpieza y desinfección de los centros de trabajo.

La CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC Previo al retorno de los trabajadores a las instalaciones, deberá gestionar y garantizar la limpieza y desinfección total de las instalaciones.

- El administrador o encargado de la empresa, deberá gestionar la limpieza y desinfección total del local.
- Se deberá garantizar la limpieza y desinfección diaria de las instalaciones al inicio y final de la jornada laboral.
- La desinfección será realizada empleando lejía, detergente y desinfectantes en concentraciones adecuadas para mantener las áreas desinfectadas (ADMINISTRACION, ALMACÉN Y SS. HH) y así evitar alguna enfermedad contagiosa y propagación del COVID-19.
- El personal dispondrá de los equipos de protección personal tales como (GUANTES, MASCARILLA, LENTES, MAMELUCOS DE PROTECCION Y PROTECTORES FACIALES).
- Se realizará la limpieza y desinfectante de las manijas de todas las puertas y ventanas, así mismo de los equipos de uso común como los, MOBILIARIOS, EQUIPOS Y OTROS.
- Se realizará la limpieza y desinfectante de los pisos de cada área de las instalaciones.

  
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
*Ing. Miguel Ángel Herrero Domínguez*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 242560



 <p><b>CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.</b></p>	<p><b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO</b></p>	F. Emisión: 28/09/2020
		Página: pág. 11 de 32
		Versión: 01

- La limpieza se deberá realizar diariamente y de manera continua durante la estadía de los trabajadores dentro de las instalaciones.

### 1.1. Limpieza y desinfección de pisos.

Esta técnica de limpieza y desinfección de los pisos se deberá efectuar en todas las áreas operativas: (ADMINISTRACION, ALMACÉN Y SS. HH). Este procedimiento se realizará al inicio y termino de las labores durante la jornada, utilizando los EPP respectivos. Ver **Anexo 3** se adjunta el procedimiento que se realizara para la limpieza y desinfección de pisos.

### 1.2. Limpieza y desinfección de superficies.

Esta técnica de limpieza y desinfección de superficies se aplicará en los siguientes espacios: paredes, puertas, ventanas, barandas, vitrinas y otros equipos. Asimismo, También se aplicará en las paredes y puertas de SS. HH reforzando en estas áreas la desinfección. Este procedimiento se realizará diario y/o de acuerdo con la necesidad de uso, utilizando los EPP respectivos. Ver **Anexo 4** se adjunta el procedimiento que se realizara para la limpieza y desinfección de superficies.

## 2. Identificación de sintomatología COVID-19 previo al ingreso al centro de trabajo.

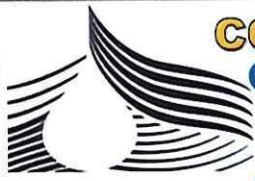
Se deberá desarrollar la gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), esto se deberá ejecutar para todos los trabajadores mediante los siguientes pasos:

- a. Se realizará la prueba rápida para COVID-19, al total de los trabajadores.
- b. Aplicar al total de trabajadores la Ficha de sintomatología COVID19, de carácter declarativo; la cual debe ser respondida en su totalidad. La administración es responsable de la aplicación de las fichas de sintomatología COVID-19 a todos los trabajadores. Ver **Anexo 5**.

  
 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASSH  
  
 Ing. Miguel Angel Herrera Domínguez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. 242560





 <p><b>CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.</b></p>	<p><b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO</b></p>	F. Emisión: 28/09/2020
		Página: pág. 12 de 32
		Versión: 01

- c. Se deberá controlar la temperatura previa al inicio y al finalizar la jornada laboral durante los días de trabajo. La administración es el responsable de la seguridad y salud en el trabajo.
- d. Se gestionará la toma y registro de la temperatura de los trabajadores, el valor identificado será registrado en el formato de control diario de asistencia y temperatura Ver **Anexo 6**.

### 3. Lavado y desinfección de manos obligatorio.

Contaremos con un lavadero de manos y dispensador de alcohol en gel que será ubicado al ingreso, en el área de ALMACÉN, en el área de ADMINISTRACION se dispondrá un dispensador de alcohol en gel, asimismo en el área de SS. HH del establecimiento, estableciéndose así la desinfección previa al inicio de sus actividades laborales.


- a. En la parte superior de cada punto de lavado y desinfección se contará con carteles informativos concientizando y mostrando la ejecución adecuada del método de lavado correcto o uso del alcohol en gel para la higiene de manos. Ver **Anexo 7**.
- b. La administración deberá realizar el monitoreo de la disposición de alcohol en gel de manera diaria, para asegurar la disponibilidad del mismo.
- c. Contaremos con 2 lavaderos para dentro del establecimiento, detalle de los mismos: (ALMACEN – SS. HH).

### 4. Sensibilización de la prevención del contagio en el centro de trabajo.

Esta actividad consistirá en ejecutar un proceso para el cambio de estilo de vida de los trabajadores. Como medida para asegurar ambientes saludables frente a la propagación del COVID-19, con la responsabilidad de seguridad y salud en el trabajo. Ver **Anexo 8**


  
 COLLEGIADO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
 Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 242588



 <p><b>CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.</b></p>	<p><b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO</b></p>	F. Emisión: 28/09/2020
		Página: pág. 13 de 32
		Versión: 01

- a. Se informará a todos los trabajadores sobre el coronavirus o covid-19 asimismo sobre las medidas de protección laboral, por medio de afiches o carteles en lugares visibles y medios existentes.
- b. Se difundirá la importancia del lavado de manos,
- c. Se promulgará el uso de mascarillas durante toda la jornada laboral.
- d. Facilitar medios para responder las inquietudes de los trabajadores respecto a COVID-19.
- e. Instruir permanentemente acerca de las medidas preventivas descritas actualizadas constantemente por el Ministerio de Salud, para evitar el contagio de COVID-19 dentro del centro de trabajo.

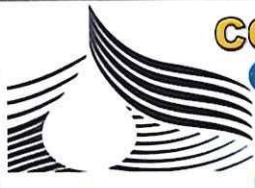
#### 5. Medidas preventivas colectivas.

La CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC, dispondrá las siguientes medidas colectivas para prevenir riesgos de contagio del COVID-19, en las instalaciones las mismas. Ver **Anexo 9**.

- a. Los trabajadores que se reincorporen al trabajo en las lo harán en las áreas debidamente adecuadas.
- b. Previo al retorno de las instalaciones se realizará la desinfección completa del establecimiento.
- c. Distanciamiento social de 1 metro como mínimo entre los trabajadores.
- d. Uso permanente de: (GUANTES, MASCARILLA, LENTES, MAMELUCO DE PROTECCION Y PROTECTORES FACIALES).
- e. Al ingresar al personal se lo tomara la temperatura con un (TERMÓMETRO INFRAROJO).
- f. Al ingresar el personal tendrá que ser uso de la (BANDEJA DESINFECTANTE DE CALZADO) ubicada en la entrada del local, por


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE INGENIEROS DEL ANCA  
 Ing. Miguel Angel Herrera Dominguez  
 INGENIERO CIVIL  
 Rg. CIP. 242560



 <b>CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.</b>	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO</b>	F. Emisión: 28/09/2020
		Página: pág. 14 de 32
		Versión: 01

un periodo de diez (12) segundos para desinfectar la suela de los zapatos.

- g. Se establecerán 1 punto de acopio al costado de los SS. HH de equipos de protección personal (EPP) usados, los mismos que dispondrán de bolsas (ROJAS) para identificar los residuos contaminados del local.

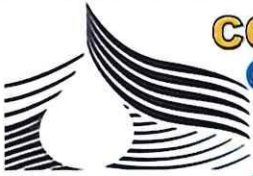
#### 6. Medidas de protección personal.

La CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC, asegurara la disponibilidad de los equipos de protección del personal (EPP) que se especifican en la siguiente manera. Ver **Anexo 10**.

- a. Se asegurará de contar y hacer uso de (GUANTES, MASCARILLA, LENTES, MAMELUCO DE PROTECCION Y PROTECTORES FACIALES).
- b. Es obligatorio el uso de mascarilla en el trayecto que van desde su domicilio hasta las instalaciones y viceversa. Asimismo, durante todo el tiempo de permanencia en las instalaciones.
- c. Evitar tocarse la cara, ojos, nariz; asimismo sacarse la mascarilla al utilizar los guantes.
- d. Desechar los guantes, y de ser el caso las mascarillas descartables. Asimismo, lavarse las manos con jabón o untarse con gel antibacterial.

#### 7. Vigilancia permanente de comorbilidades relacionadas al trabajo en el contexto COVID-19

Durante la emergencia sanitaria nacional se realizará la vigilancia de la salud de los trabajadores, de manera permanente: La vigilancia de la salud de los trabajadores, es una práctica necesaria ante el riesgo de exposición al COVID-19 y debe realizarse de forma permanente durante el tiempo que establezca el Ministerio de Salud.

 <p><b>CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.</b></p>	<p><b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO</b></p>	F. Emisión: 28/09/2020
		Página: pág. 15 de 32
		Versión: 01

- a. Vigilancia de la salud de los trabajadores.
- b. Registro, seguimiento y control de la temperatura al inicio y fin de la jornada laboral.
- c. Indicación de evaluación médica de síntomas COVID-19, a todo trabajador que presente temperatura mayor a 38.0°C
- d. Todo trabajador con fiebre o sintomatología COVID-19, que sea identificado por el(la) enfermero(a) se considera caso sospechoso, y se realizará lo siguiente.
- d. Asegurarse que el trabajador en todo momento use su mascarilla, quien además deberá proceder a lavarse las manos hasta el antebrazo.
- e. En caso de confirmación de contagio de COVID-19, el dejará de asistir al centro de labores, operando el descanso médico previsto por Ley.

## IX. Procedimientos obligatorios para el regreso y reincorporación al trabajo

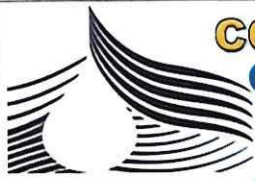
### 1. Proceso para el regreso al trabajo.

Se establece el proceso para el regreso al trabajo para los trabajadores que estuvieron en cuarentena y no presentaron, ni presentan, sintomatología COVID-19, ni fueron caso sospechoso o positivo de COVID19.

- a. Se identificará a los trabajadores el grupo de riesgo de COVID-19 establecido en el documento técnico denominado "lineamientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores con riesgos de exposición a COVID-19" aprobado por MINSA.
- b. La empresa deberá asegurar la aplicación de la ficha sintomatológica y declaración jurada COVID-19 a todo el personal previo al reinicio de actividades en los centros de trabajo. Ver **Anexo 11**.
- c. La empresa deberá asegurar la toma de temperatura al día (inicio y salida de la jornada laboral).


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ÁNCASH  
  
 Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. C.I.P. 242560



 <b>CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.</b>	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO</b>	F. Emisión: 28/09/2020
		Página: pág. 16 de 32
		Versión: 01

## 2. Proceso para la reincorporación al trabajo.

Este proceso de reincorporación está orientado a los trabajadores que cuentan con alta epidemiológica COVID-19. En esos casos leves, se reincorpora 14 días calendario después de haber iniciado el aislamiento domiciliario. En casos moderados o severos, 14 días calendario después del alta clínica. Este período podrá variar en función a las evidencias disponibles y la evaluación del profesional de la salud del centro médico.


## 3. Proceso para el regreso o reincorporación al trabajo de trabajadores.

Proceso de reincorporación al trabajo con altos niveles de riesgo para COVID-19 Durante el estado de Emergencia Sanitaria Nacional establecida por el Gobierno Nacional, la reincorporación de trabajadores y locadores de servicio del Programa se realizará de manera gradual, y bajo ninguna circunstancia podrán reincorporarse al trabajo presencial, aquellos que se encuentren en uno o más de los siguientes supuestos:

- Edad mayor o igual a 65 años.
- Obesidad con IMC de 40 a más.
- Hipertensión arterial
- Gestantes
- Diabetes Mellitus
- Asma.
- Insuficiencia Renal Crónica
- Enfermedad Respiratoria Crónica.
- Antecedentes de enfermedad cardíaca.
- Enfermedad o tratamiento inmunosupresión.
- Antecedentes oncológicos.


 COLECCIÓN DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE INGENIEROS DE ANCAHUSH  
 Ing. Miguel Angel Herrera Domínguez  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. 242568



 <b>CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE S.A.C.</b>	<b>PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO</b>	F. Emisión: 28/09/2020
		Página: pág. 17 de 32
		Versión: 01

- Quien hubiera tenido contacto físico con alguna persona diagnosticada con el COVID-19 en los últimos 14 días y aún no haya pasado por la prueba de descarte del COVID-19.
- Otras que se disponga, al término del periodo de aislamiento social. Los trabajadores, que se reincorporen de manera gradual, previamente deberán haber cumplido con lo dispuesto como Completar los formatos Ficha de Sintomatología Covid-19 para Regreso al Trabajo Declaración Jurada, Ficha de Sintomatología COVID-19 Para regreso al Trabajo Declaración Jurada, el encargado del servicio de seguridad y salud en el trabajo determinará el seguimiento clínico específico para cada trabajador. Ver **Anexo 12**.

#### X. Responsabilidades del cumplimiento del plan

Son responsables de las acciones dispuestas en el presente plan todos los trabajadores. La administración y el comité de seguridad y salud en el trabajo mantendrá informados las acciones que se realicen en el marco de la implantación de este plan. Asimismo, el empleador es responsable de la actualización de la información contenida en el presente plan, pudiendo aprobar las modificaciones que los lineamientos que emitan las entidades competentes para una mejor aplicación de las acciones en el presente plan. Ver **Anexo 13**.


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE INGENIEROS DE ANCAH  
 Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez  
 INGENIERO CIVIL  
 Rol. CIP. 242568



### XI. Presupuesto y proceso de adquisición de insumos para el cumplimiento del plan

El presupuesto para el desarrollo del presente plan es el siguiente:

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.	UNI. DE MEDIDA	C.U.	TOTAL
1	Tacho de basura Mediano	1	Unidad	60.00	60.00
2	Bolsas de basura (roja)	1	Ciento	18.00	18.00
3	Mascarilla doble tela no tejida notex con tecnología 100% .	20	Unidades	3.00	60.00
4	Guantes de nitrilo	100	Par	1,80	180.00
5	Alcohol gel 1000 ml	3	Unidades	30.00	90.00
6	Alcohol spray (1 litro)	3	Unidades	13.00	39.00
7	Acondicionamiento trámite doc.	1	Unidad	300.00	300.00
8	Termómetro infrarrojo	1	Unidad	200.00	200.00
9	Mascarilla KN95	10	Unidades	20.00	200.00
10	Servicio de desinfección de instalaciones	1	Unidad	200.00	200.00
11	Servicio de limpieza de local	1	Unidad	100.00	100.00
12	Papel toalla 300 mt 38 gr/m2 (por hoja)	5	Unidades	30.00	150.00
13	Dispensadores de papel toalla kimberly klarc	1	Unidad	200.00	200.00
14	Bandeja desinfectante antibacterial para calzado .	1	Unidad	50.00	50.00
15	Lejía, desinfectantes, trapos, jaladores		½ Docena De C/U	150.00	150.00
16	Jabón líquido 400 ml	4	UNIDAD	10.00	40.00
17	Afiches y otros		½ Docena	30.00	30.00
18	Lavadero y accesorios	1	UNIDAD	150.00	150.00
<b>TOTALES</b>					<b>2,037.00</b>


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
 Ing. Miguel Angel Herrera Dominguez  
 INGENIERO CIVIL  
 Nº de CIP: 242560



**Anexo 1. Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo**

COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
N°	APELLIDOS	NOMBRES	DNI	CARGO
1	HERRERA DOMINGUEZ	MIGUEL ANGEL	70262565	JEFE DE LABORATORIO
2	ACOSTA PAREDES	CRISTIAN JOEL	45634244	ASISTENTE DE LABORATORIO

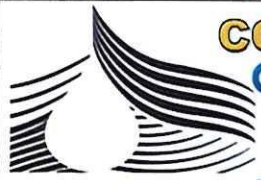
**Anexo 2. Niveles de Riesgo de Exposición de la CONSULTORIA  
GEOTECNICA DEL NORTE SAC por puestos de Trabajo.**

N°	NOMBRE Y APELLIDO	DNI	CARGO Y/O PUESTO DE TRABAJO	GRUPO DE RIESGO
1	MIGUEL ANGELHERRERA DOMINGUEZ	70262565	JEFE DE LABORATORIO	Nivel de Riesgo Medio
2	CRISTIAN JOEL ACOSTA PAREDES	45634244	ASISTENTE DE LABORATORIO	Nivel de Riesgo Medio
3	PATRICK ANDERSON GUEVARA NORIEGA	76657103	ASISTENTE DE LABORATORIO	Nivel de Riesgo Medio

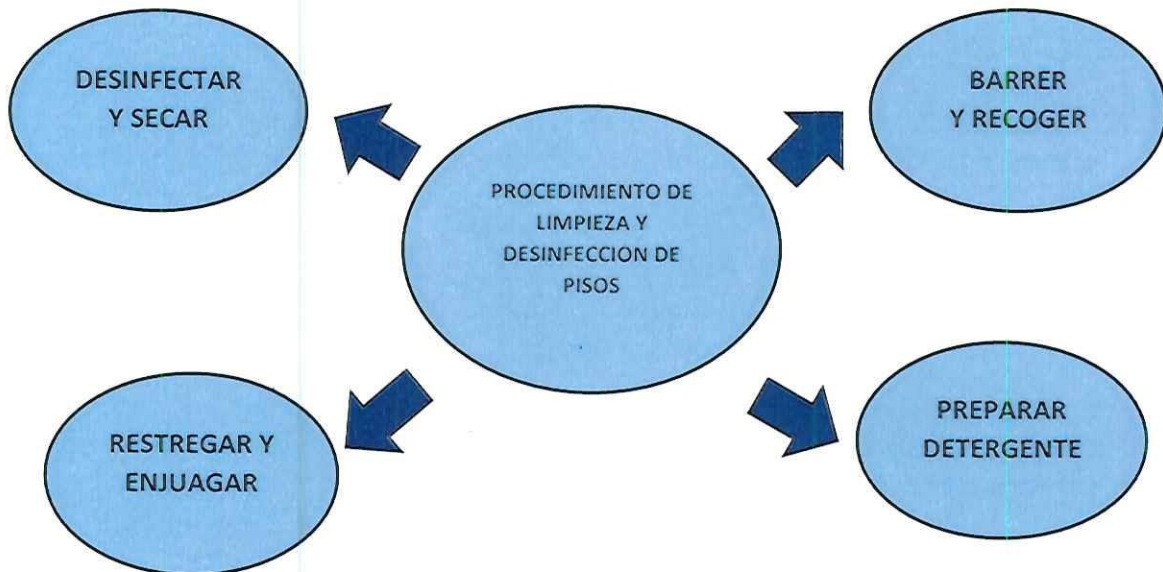

 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
 Miguel Angel Herrera Dominguez  
 INGENIERO CIVIL  
 PAGO: CIP. 242560





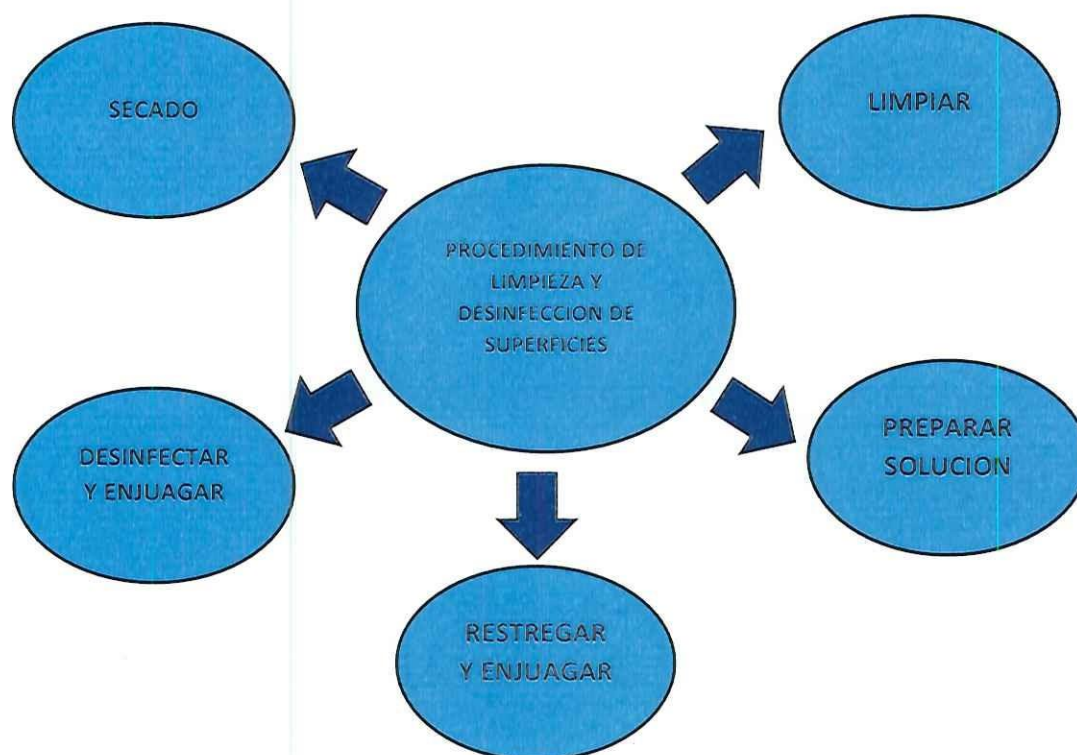


**Anexo 3. Procedimiento de limpieza y desinfección de pisos.**



- a. Se procederá con la escoba a barrer todas las áreas de las instalaciones, asegurando que no queden residuos en ninguna de las superficies. Con el recogedor se procederá a juntar todos los desechos, asimismo estos desechos serán llevados al tacho de basura.
- b. En un balde se preparará la solución de detergente con agua.
- c. Con la solución preparada se refregará los pisos con una escoba de cerdas gruesas destinadas para tal fin, hasta retirar la mugre, tierra y grasa que pueda estar adherida al piso, este procedimiento se realizará en todas las áreas de las instalaciones. Con un trapeador se procederá a retirar lo restregado y asimismo a enjuagar dos veces el piso hasta que quede sin residuo de detergente.
- d. Terminado el enjuagado, se procederá a preparar en un balde la solución (desinfectante), luego se humedecerá un trapeador limpio y se procederá a desinfectar los pisos de todas las áreas con la solución preparada. Terminando el proceso de desinfección se procederá a esperar para el secado de todas las áreas con un trapeador de secado rápido.

**Anexo 4. Procedimiento de limpieza y desinfección de superficies.**



- Se procederá a limpiar y retirar los residuos y capas gruesas de grasa que se puedan encontrar sobre las superficies al limpiar, los residuos, o desechos se depositarán en la bolsa de basura.
- Se procederá a la preparación de la solución de detergente en un recipiente.
- Se restregará con paño abrasivo o con cepillo hasta retirar los excesos de mugre y grasa. Asimismo, se enjuagará con abundante agua. Después de terminar la limpieza y enjuague, se preparará la solución desinfectante y se procederá a desinfectar todas las superficies mencionadas.
- Después de la desinfección se enjuagarán todas las superficies.
- Terminado el proceso de limpieza y desinfección de las superficies mencionadas se esperará para el secado con un paño limpio.

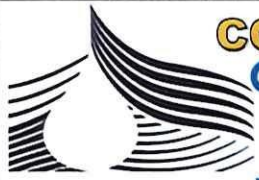
**Anexo 5. Ficha de sintomatología COVID-19 para regreso al trabajo.**

<b>FICHA DE SINTOMATOLOGÍA COVID -19 PARA EL REGRESO AL TRABAJO DECLARACIÓN JURADA</b>			
He recibido explicación del objetivo de esta evaluación y me comprometo a responder con la verdad.			
<b>EMPRESA:</b> CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC		<b>RUC:</b> 20601253365	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>		<b>DNI:</b>	
<b>ÁREA DE TRABAJO:</b>		<b>N° CELULAR:</b>	
<b>DIRECCIÓN:</b>		<b>EDAD:</b>	
En los últimos 14 días ha tenido algunos de los síntomas siguientes.			
	Descripción	SI	NO
1.	Sensación de alza térmica o fiebre.		
2.	Tos, estornudos o dificultad para respirar.		
3.	Expectoración o flema amarilla o verdosa		
4.	Contacto con persona(s) con un caso confirmado de COVID-19		
5.	Está tomando alguna medicación detallar cual o cuales:		
Todos los datos expresados en esta ficha constituyen Declaración Jurada de mi parte.			
He sido informado que de omitir o falsear información puedo perjudicar la salud de mis compañeros, y la mía propia, lo cual, de constituir una falta grave a la salud pública, asumo sus consecuencias.			
<b>FECHA:</b> / /		<b>FIRMA:</b>	


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASH  
 Ing. Miguel Angel Herrera Dominguez  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. CIP. 242546







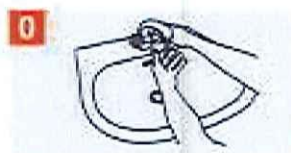
### Anexo 7. Correcto lavado de manos.

Lavarse las manos frecuentemente con agua y jabón por al menos 40 a 60 segundos, especialmente después de ir al baño o antes de comer, caso contrario usar alcohol gel al 60%. A continuación, TÉCNICA DE LAVADO DE MANOS.

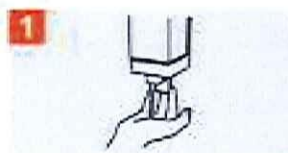
## ¿Cómo lavarse las manos?

*Lávese las manos solo cuando estén visiblemente sucias! Si no, utilice la solución alcohólica*

**0** Duración de todo el procedimiento: 40-60 segundos



Mójese las manos con agua;



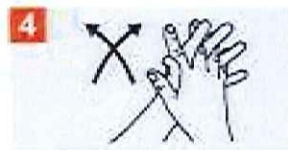
Deposito en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos;



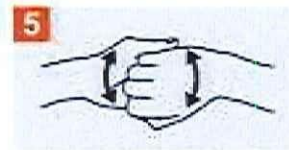
Frótese las palmas de las manos entre sí;



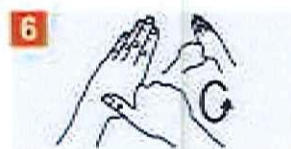
Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa;



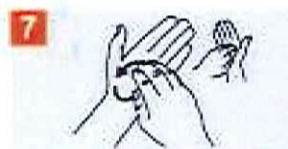
Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados;



Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, aparrándose los dedos;



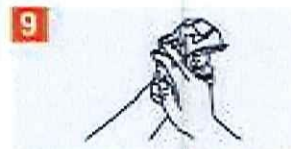
Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa;



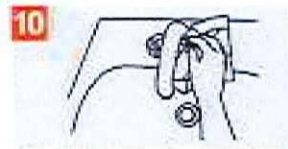
Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa;



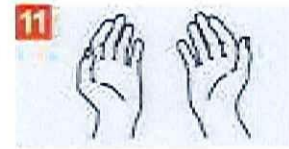
Enjuéguese las manos con agua;



Séquese con una toalla desechable;



Sírvase de la toalla para cerrar el grifo;



Sus manos son seguras.

Anexo 8. Sensibilización de la prevención del contagio de COVID 19 en el centro de trabajo.

### ENTORNO LABORAL MEDIDAS DE PREVENCIÓN POR CORONAVIRUS COVID-19



- Lávate las manos frecuentemente** con agua y jabón o usa solución a base de alcohol gel al 70%.
- Al estornudar o toser, cubre tu nariz y boca con el ángulo interno del brazo o con un pañuelo desechable.
- Mantén limpio tu espacio de trabajo y objetos de uso común.
- Usa cubreboca, solo si tienes una infección respiratoria.
- Evita el contacto directo con personas que tienen síntomas de resfriado o gripe.
- Si enfermas de resfriado o gripe, permanece en casa para evitar contagios. ¡No te automediques!

SISTEMA MUNICIPAL DIF SAN LUIS

### ¿Qué es el Coronavirus?

Son una extensa familia de virus, algunos de los cuales puede ser causa de diversas enfermedades humanas, que van desde el resfriado común hasta el SRAS (síndrome respiratorio agudo severo).

### ¿Sabías qué?

El brote de la enfermedad en China es responsabilidad de una cepa de coronavirus, esta se identificó por primera vez en Arabia Saudita en 2012

### Síntomas

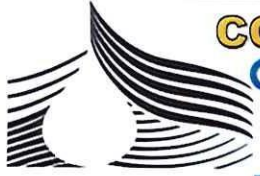
- Fiebre
- Tos
- Neumonía
- Dolor en los músculos
- Dificultad para respirar

### Medidas preventivas

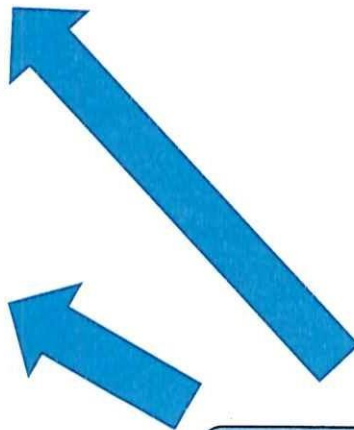
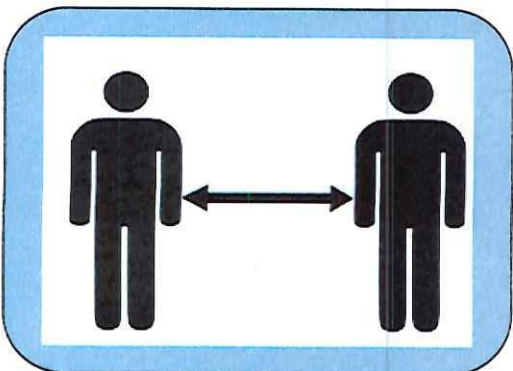
- Lavarse las manos con frecuencia y no frotarse nariz y boca
- Usar cubreboca
- Evitar lugares concurridos

COLEGIO DE INGENIEROS DE PUNO  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE PUNO  
Ing. Miguel Ángel Herrera Dominguez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 242508

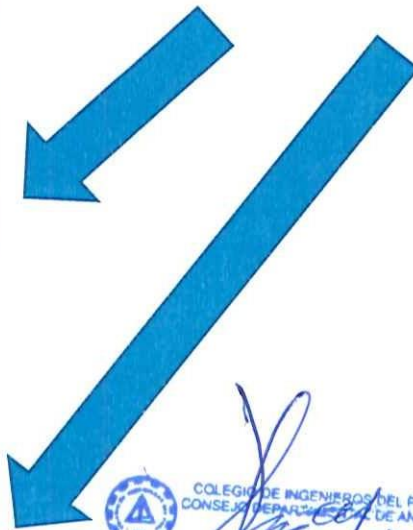




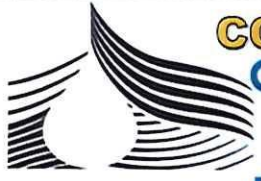
Anexo 9. Medidas preventivas colectivas.



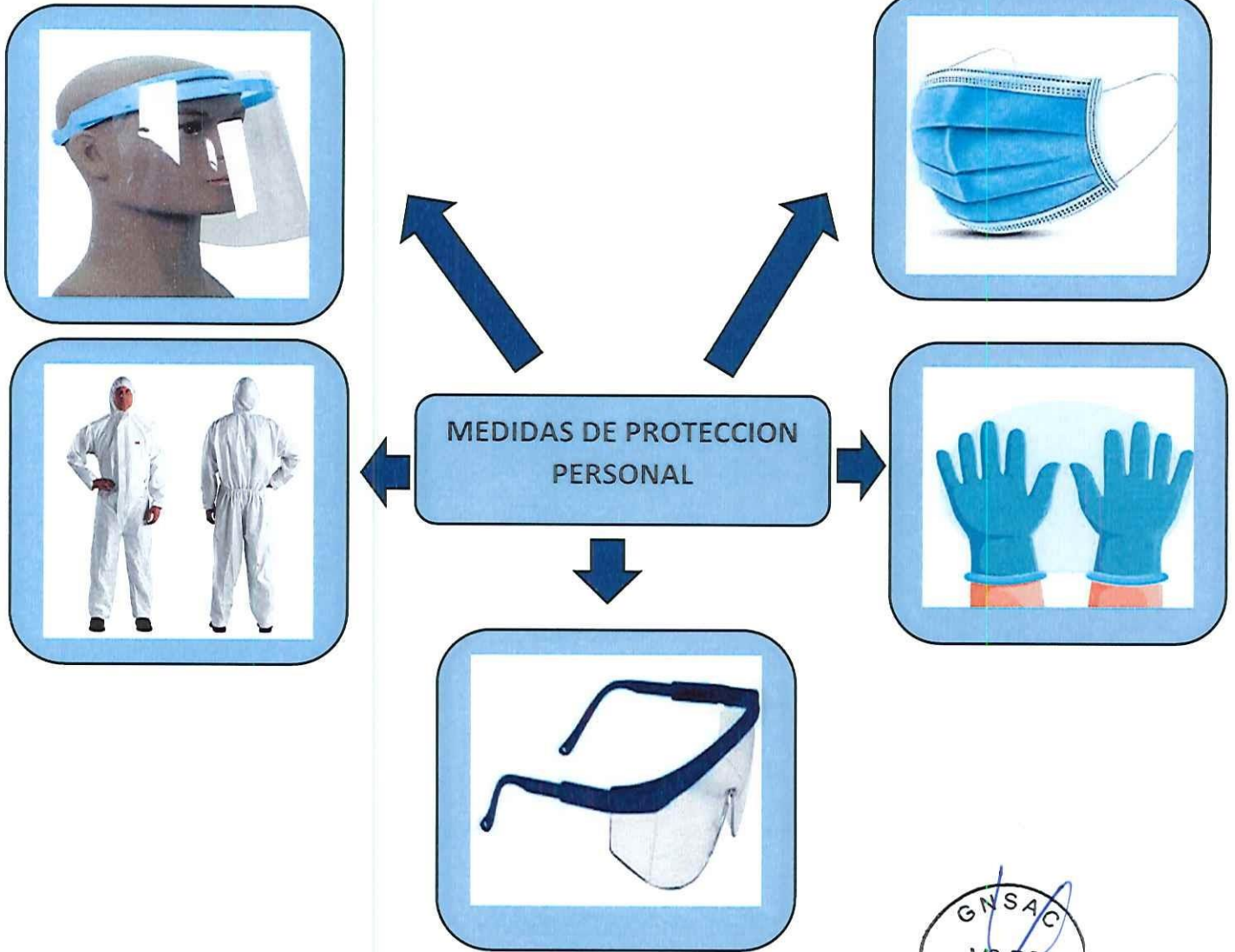
**MEDIDAS PREVENTIVAS  
COLECTIVAS**



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO REGIONAL DE ANCASH  
*Ing. Miguel Angel Herrera Dominguez*  
INGENIERO CIVIL  
R.G. CIP. 242580



Anexo 10. Medidas de protección personal.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCASSH

*Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez*  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP. 242560



**Anexo 11. Formato de declaración jurada de condiciones de salud en el trabajo.**

Yo,....., identificado con DNI N°....., con Teléfono Celular N°....., domicilio real en ....., nacido (día/mes/año) ....., actualmente desempeñándome como .....

**DECLARO BAJO JURAMENTO**, que los datos proporcionados en el presente documento por la CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC son verdaderos y se tiene conocimiento que está sujeta a los controles posteriores que efectúe el Programa, sometiéndome a las responsabilidades que acarrea la falsa declaración, por lo que asumo total responsabilidad de ello.

**a. ANTECEDENTES MÉDICOS**

HIPERTENSIÓN ARTERIAL	SI ( )	NO ( )
DIABETES MELLITUS	SI ( )	NO ( )

**b. ENFERMEDAD**

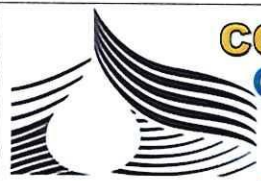
CARDIOVASCULAR	SI ( )	NO ( )
PULMONAR	SI ( )	NO ( )

**c. CRÓNICA**

CÁNCER	SI ( )	NO ( )
ASMA	SI ( )	NO ( )



*Ing. Miguel Angel Herrera Dominguez*  
**INGENIERO CIVIL**  
 REG. CIP. 242560



ENFISEMA SI ( ) NO ( )

**d. OBSTRUCTIVA**

PULMONAR SI ( ) NO ( )

OBESIDAD SI ( ) NO ( )

**e. OTROS**

GESTACIÓN SI ( ) NO ( )

**OTRA CONDICIÓN MÉDICA:**

---



---

**RIESGO DENTRO DEL ENTORNO FAMILIAR**

---



---

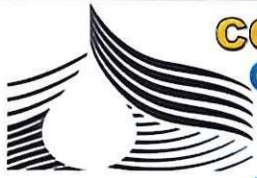
FECHA / /



**FIRMA**

**APELLIDOS Y NOMBRES:**

**Mig. Miguel Ángel Herrera Domínguez**  
 INGENIERO CIVIL  
 R.O.C. 242589



Anexo 12. Ficha de Investigación Clínica Epidemiológica COVID-19.

		<b>FICHA DE INVESTIGACIÓN CLÍNICO EPIDEMIOLÓGICA COVID-19</b>	
<b>I. DATOS GENERALES DE LA NOTIFICACIÓN</b>			
1. Fecha notificación: ____/____/____			
2. GERESA/DIRESA/DIRIS: _____			
3. EESS: _____		4. Inst. Adm: <input type="checkbox"/> MINSA <input type="checkbox"/> EsSalud <input type="checkbox"/> Privado	
5. Clasificación del caso: <input type="checkbox"/> Confirmado <input type="checkbox"/> Probable <input type="checkbox"/> Sospechoso			
6. Detectado en punto de entrada: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Desconocido			
Si la respuesta es si, fecha: ____/____/____ Lugar: _____			
<b>II. DATOS DEL PACIENTE</b>			
7. Apellidos y nombres: _____		N° Teléfono: _____	
8. Fecha de nacimiento: ____/____/____		9. Edad: ____ <input type="checkbox"/> Año <input type="checkbox"/> Mes <input type="checkbox"/> Día	
10. Sexo: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino		DNI/CE/Pasaporte: _____	
<b>INFORMACIÓN DEL DOMICILIO DEL PACIENTE</b>			
13. Dirección de residencia actual: _____		País: _____	
Departamento: _____		Provincia: _____ Distrito: _____	
<b>III. CUADRO CLÍNICO</b>			
14. Fecha de inicio de síntomas: ____/____/____			
15. Hospitalizado: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Desconocido			
Si fue hospitalizado, complete la siguiente información:			
16. Fecha de hospitalización: ____/____/____		Nombre del Hospital: _____	
17. Aislamiento: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No		Fecha de aislamiento: ____/____/____	
18. El paciente estuvo en ventilación mecánica: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Desconocido			
19. Evolución del paciente: <input type="checkbox"/> Recuperado <input type="checkbox"/> No recuperado <input type="checkbox"/> Falleció <input type="checkbox"/> Desconocido			
20. Fecha de defunción, si aplica: ____/____/____			
21. Síntomas:			
<input type="checkbox"/> Tos	<input type="checkbox"/> Malestar general	<input type="checkbox"/> Dolor: Marque todos los que aplica:	
<input type="checkbox"/> Dolor de garganta	<input type="checkbox"/> Diarrea	<input type="checkbox"/> Muscular	<input type="checkbox"/> Pecho
<input type="checkbox"/> Congestión nasal	<input type="checkbox"/> Náuseas/vómitos	<input type="checkbox"/> Abdominal	<input type="checkbox"/> Articulaciones
<input type="checkbox"/> Dificultad respiratoria	<input type="checkbox"/> Cefalea		
<input type="checkbox"/> Fiebre/escalofrío	<input type="checkbox"/> Irritabilidad/confusión		
<input type="checkbox"/> Otros, especifique: _____			
22. Signos:			
Temperatura: ____ °C			
<input type="checkbox"/> Exudado faríngeo	<input type="checkbox"/> Coma	<input type="checkbox"/> Hallazgos anormales en Rx pulmonar	
<input type="checkbox"/> Inyección conjuntival	<input type="checkbox"/> Disnea/taquipnea		
<input type="checkbox"/> Convulsión	<input type="checkbox"/> Auscultación pulmonar. anormal		
<input type="checkbox"/> Otros, especifique: _____			

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
   
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCAZHI
   
 Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez
   
 INGENIERO CIVIL
   
 Reg. OT. 242960

GNSAC
   
 Vº Bº
   
 Laboratorio de suelos



23. Condiciones de comorbilidad

<input type="checkbox"/> Embarazo (Trimestre: _____)	<input type="checkbox"/> Pos parto (< 6 semanas)
<input type="checkbox"/> Enfermedad cardiovascular (incluye hipertensión)	<input type="checkbox"/> Inmunodeficiencia (incluye VIH)
<input type="checkbox"/> Diabetes	<input type="checkbox"/> Enfermedad renal
<input type="checkbox"/> Enfermedad hepática	<input type="checkbox"/> Daño hepático
<input type="checkbox"/> Enfermedad crónica neurológica o neuromuscular	<input type="checkbox"/> Enfermedad pulmonar crónica
<input type="checkbox"/> Otros, especifique: _____	<input type="checkbox"/> Cáncer

**IV. Información de viaje y exposición en los 14 días anteriores a la fecha de inicio de síntomas (antes de informar al es asintomático)**

24. Ocupación

<input type="checkbox"/> Estudiante	<input type="checkbox"/> Trabajador de salud
<input type="checkbox"/> Trabaja con animales	<input type="checkbox"/> Otros, especifique: _____
<input type="checkbox"/> Trabajador de salud en laboratorio	

25. ¿Ha viajado el paciente 14 días antes de la fecha de inicio de síntomas?  Sí  No  Desconocido

26. Si la respuesta es Sí, especifique los lugares a los que el paciente viajó:

Pais	Ciudad
1 _____	_____
2 _____	_____
3 _____	_____

27. ¿Ha visitado algún establecimiento de salud en los 14 días antes del inicio de síntomas?

Sí  No  Desconocido Si la respuesta es Sí, nombre del EESS \_\_\_\_\_

28. ¿Ha tenido El paciente contacto cercano con una persona con infección respiratoria aguda en los 14 días previos al inicio de síntomas? Si la respuesta es sí, marque según corresponda:

<input type="checkbox"/> Entorno de salud	<input type="checkbox"/> Entorno familiar	<input type="checkbox"/> Lugar de trabajo
<input type="checkbox"/> Desconocido	<input type="checkbox"/> Otros, especifique: _____	

29. ¿Ha tenido contacto con un caso confirmado o probable en los 14 días antes del inicio de síntomas?

Sí  No  Desconocido

Si la respuesta es sí, liste los datos de los casos confirmados o probables:

Caso 1: \_\_\_\_\_

Caso 2: \_\_\_\_\_

Caso 3: \_\_\_\_\_

Si la respuesta es sí, marque el entorno, según corresponda:

<input type="checkbox"/> Entorno de salud	<input type="checkbox"/> Entorno familiar	<input type="checkbox"/> Lugar de trabajo
<input type="checkbox"/> Desconocido	<input type="checkbox"/> Otros, especifique: _____	

Si la respuesta es sí, registre el país/departamento/localidad de exposición: \_\_\_\_\_

30. ¿Ha visitado algún mercado donde se encuentre animales vivos en los 14 días antes del inicio de síntomas?

Sí  No  Desconocido

Si la respuesta es sí, registre el país/departamento/localidad de exposición: \_\_\_\_\_

**V. LABORATORIO (Para ser llenado por laboratorio)**

31. Fecha de toma de muestra: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

32. Tipo de muestra: \_\_\_\_\_

33. Tipo de prueba: \_\_\_\_\_

34. ¿Se realizó secuenciamiento?  Sí  No  Desconocido

35. Fecha de resultado de laboratorio: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**VI. INVESTIGADOR**

36. Persona que llena la ficha: \_\_\_\_\_

37. Firma y sello: \_\_\_\_\_



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE INGENIEROS DE ANCASSH

Hg. Miguel Ángel Herrero Domínguez  
INGENIERO CIVIL  
Rol. CIP. 242380



**Anexo 13. Responsables del Cumplimiento del Plan.**

RESPONSABLES DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN		
ACCION	RESPONSABLE	RESPONSABILIDADES
GESTIÓN Y MONITOREO	ADMINISTRACION	La administración tiene la responsabilidad de gestionar y monitorear todo lo expuesto en el presente plan, así mismo está determinado para el desarrollo de la misma.
IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN	TRABAJADORES	Encargados de asegurar la ejecución de los lineamientos y procedimientos establecidos. Para evitar la propagación del COVID-19.
VIGILANCIA Y CONTROL	COMITÉ SALUD Y SEGURIDAD	Responsabilidad de vigilar y controlar el correcto cumplimiento de las medidas de prevención del COVID-19.


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 CONSEJO DEPARTAMENTAL DE ANCAHUA  
  
 Ing. Miguel Ángel Herrera Domínguez  
 INGENIERO CIVIL  
 N.º CIP. 242580

