



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Análisis comparativo del diseño estructural de una edificación existente con la normativa 2006 y la normativa 2020, Ica, 2021

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

**AUTORES:**

Alvarez Barrios, Ronald Alexander (ORCID: 0000-0002-3617-2061)

Ramos Misaico, Naysha Mishell (ORCID: 0000-0002-5858-8455)

**ASESORA:**

Mg. Ing. Andia Arias, Janet Yessica (ORCID 0000-0002-6084-0672)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LIMA – PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

Dedico esta tesis a mis padres por su valioso apoyo brindado y los consejos que me dieron para avanzar cada día como profesional.

Dedico esta investigación a Dios por ser una luz en mi camino, a mis padres y familiares por estar presente en cada etapa de mi vida.

## **Agradecimiento**

Agradezco a mi asesor de tesis por su valioso aporte y orientación en el desarrollo del presente trabajo, quien guio el desarrollo para la culminación de esta investigación.

Agradezco a mi asesor de tesis, por su conocimiento brindado, para el proceso de la culminación de esta investigación.

## Índice de contenidos

Caratula	ii
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	21
3.1 Tipo y diseño de la investigación	21
3.2 Variables y operacionalización	22
3.3 Población, muestra y muestreo	22
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	23
3.5 Procedimientos	25
3.6 Método de análisis de datos	60
3.7 Aspectos éticos	61
IV. RESULTADOS	62
V. DISCUSIÓN	74
VI. CONCLUSIONES	79
VII. RECOMENDACIONES	80
REFERENCIAS	81
ANEXOS	88



## Índice de tablas

Tabla 1. Relación de las normas peruanas hasta el año 2016. ....	20
Tabla 2. Rangos y valores de la validez. ....	24
Tabla 3. Coeficiente de validez por juicio de expertos. ....	24
Tabla 4. Rangos de confiabilidad. ....	25
Tabla 5. Descripción de las características de la calicata. ....	28
Tabla 6. Límites de consistencia del suelo. ....	28
Tabla 7. Granulometría del suelo. ....	28
Tabla 8. Densidad del suelo estudiado. ....	28
Tabla 9. Propiedades de cohesión del suelo. ....	29
Tabla 10. Valores de la capacidad admisible. ....	29
Tabla 11. Cálculo del $f'_{cr}$ para columnas. ....	33
Tabla 12. Cálculo de la desviación estándar del concreto en la columna. ....	33
Tabla 13. Cálculo del $f'_{cr}$ para vigas. ....	36
Tabla 14. Cálculo de la desviación estándar del concreto en vigas. ....	37
Tabla 15. Valores de las propiedades del concreto. ....	39
Tabla 16. Descripción de las características de la edificación analizada. ....	39
Tabla 17. Pre dimensionamiento de las columnas. ....	41
Tabla 18. Pre dimensionamiento de las vigas. ....	41
Tabla 19. Factores para el análisis sísmico estático en el eje X-X. ....	43
Tabla 20. Factores para el análisis sísmico estático en el eje Y-Y. ....	45
Tabla 21. Factores del análisis sísmico dinámico en el eje X-X. ....	48
Tabla 22. Factores del análisis sísmico dinámico en el eje Y-Y. ....	50
Tabla 23. Secciones de los elementos estructurales. ....	53
Tabla 24. Comparación de los factores sísmicos con la norma del año 2020 y 2006. .....	59
Tabla 25. Valores del factor de reducción en las normas 2006 y 2020. ....	59
Tabla 26. Distribución de la cortante en los pisos del eje X-X, con la norma 2020. .....	62
Tabla 27. Distribución de la cortante en los pisos del eje Y-Y, con la norma 2020. .....	62

Tabla 28. Distribución de la cortante en los pisos del eje X-X, con la norma 2006. .....	62
Tabla 29. Distribución de la cortante en los pisos del eje Y-Y, con la norma 2006. .....	63
Tabla 30. Comparación de la cortante en los pisos con la norma 2020 y 2006. ...	63
Tabla 31. Desplazamiento relativo de entrepiso del eje X-X con la norma 2020..	64
Tabla 32. Desplazamiento relativo de entrepiso del eje Y-Y con la norma 2020..	65
Tabla 33. Desplazamiento relativo de entrepiso del eje X-X con la norma 2006..	65
Tabla 34. Desplazamiento relativo de entrepiso del eje Y-Y con la norma 2006..	65
Tabla 35. Comparación de los desplazamientos con la norma 2020 y 2006. ....	65
Tabla 36. Rigidez de la edificación con la norma 2006.....	67
Tabla 37. Rigidez de la edificación con la norma 2020.....	68
Tabla 38. Comparación de la rigidez de la edificación.....	68
Tabla 39. Peso de la edificación con 5 niveles. ....	70
Tabla 40. Cortante de entrepiso de la edificación con 5 niveles en el eje X-X. ....	70
Tabla 41. Cortante de entrepiso de la edificación con 5 niveles en el eje Y-Y. ....	70
Tabla 42. Derivas de la edificación con 5 niveles en el eje X-X.....	71
Tabla 43. Derivas de la edificación con 5 niveles en el eje Y-Y.....	71
Tabla 44. Rigidez de la edificación de 5 niveles.....	73

## Índice de figuras

Figura 1. Cortante de base en una edificación .....	15
Figura 2. Reforzamiento de la edificación con fibra de carbono. ....	15
Figura 3. Encamisado y adición de muro reforzado. ....	16
Figura 4. Comportamiento de una edificación con diferentes periodos del suelo y del sistema. ....	18
Figura 5. Representación de la rigidez de una edificación. ....	19
Figura 6. Esquema del procedimiento de investigación. ....	26
Figura 7. Verificación de las dimensiones de la calicata antes de la extracción de muestras de suelos. ....	27
Figura 8. Extracción de muestras de suelos, para su análisis en laboratorio. ....	27
Figura 9. Vista del primer piso de local comercial. ....	30
Figura 10. Vista del segundo piso de local comercial. ....	30
Figura 11. Vista del tercer piso de local comercial. ....	31
Figura 12. Toma de datos para el ensayo de esclerometría en la columna C-1. .	31
Figura 13. Toma de datos para el ensayo de esclerometría en la columna C-2. .	32
Figura 14. Distribución del valor de las probetas de concreto para columnas. ....	32
Figura 15. Distribución normal del concreto en columnas con resistencia. ....	35
Figura 16. Distribución normal del concreto para una resistencia de 210 kg/cm <sup>2</sup> . 36	
Figura 17. Distribución normal del concreto en vigas con resistencia. ....	38
Figura 18. Distribución normal del concreto para una resistencia de 200 kg/cm <sup>2</sup> . 39	
Figura 19. Desarrollo del análisis sísmico estático en el eje X-X. ....	43
Figura 20. Desarrollo de análisis sísmico estático en el eje Y-Y. ....	45
Figura 21. Descripción del análisis sísmico dinámico en el eje X-X. ....	48
Figura 22. Descripción del análisis sísmico dinámico en el eje Y-Y. ....	49
Figura 23. Asignación de las propiedades del concreto en la columna. ....	52
Figura 24. Asignación de las propiedades del concreto en la viga. ....	52
Figura 25. Creación de frames para el modelo estructural. ....	52
Figura 26. Vista de la edificación en tres dimensiones. ....	55
Figura 27. Definición de las cargas. ....	56
Figura 28. Asignación de cargas en la estructura. ....	57
Figura 29. Asignación del diafragma rígido en la estructura. ....	57

Figura 30. Asignación de la masa por carga muerta, carga viva en los pisos y techo. .....	58
Figura 31. Asignación del caso modal en la estructura en el eje X-X e Y-Y. ....	58
Figura 32. Espectro de acuerdo a la norma E.030 del año 2006 y 2020 en el eje X-X. .....	59
Figura 33. Espectro de acuerdo a la norma E.030 del año 2006 y 2020 para el eje Y-Y. ....	60
Figura 34. Comparación de la cortante de entre piso de la norma del 2006 y 2020 en el eje X-X. .....	63
Figura 35. Comparación de la cortante de entre piso de la norma del 2006 y 2020 en el eje Y-Y. .....	64
Figura 36. Comparación de las derivas en el eje X-X. .....	66
Figura 37. Comparación de las derivas en el eje Y-Y. .....	67
Figura 38. Comparación de la rigidez con las normas 2006 y 2020. .....	68
Figura 39. Vista del modelamiento de la edificación de 5 pisos. ....	69
Figura 40. Cortante de entre piso en los ejes X-X y Y-Y. .....	71
Figura 41. Desplazamiento relativo en el eje X-X. .....	72
Figura 42. Desplazamiento relativo en el eje Y-Y. .....	72
Figura 43. Distribución de la rigidez por piso. ....	73

## Resumen

La presente investigación consideró como principal objetivo comparar los resultados del análisis estructural mediante el uso de la normativa sismorresistente E.030 del reglamento nacional de edificaciones publicadas en los años 2006 y 2020. Para ello, se ha considerado como metodología una investigación del tipo aplicada, con un nivel descriptivo-comparativo y diseño no experimental, para lo cual se realizó el estudio de suelos, la determinación de las características de resistencia actual de la edificación y el modelamiento estático y dinámico mediante el uso del software ETABS. Los principales resultados demuestran que, la deriva de la edificación obtenida con la norma 2006 es mayor que la norma 2020, hasta en 1.64 % en el eje X-X y 1.679 % en el eje Y-Y, sin embargo, la rigidez de la edificación obtenida con las normas mencionadas solo difiere hasta en +0.0166 %. En tal sentido, como conclusión general se destaca que el modelamiento con la norma sismorresistente del año 2006 posee valores más elevados que el del año 2020 en ambos ejes de análisis (X-X y Y-Y).

**Palabras clave:** Análisis sísmico, diseño estructural, edificación existente.

## **Abstract**

The main objective of this research was to compare the results of the structural analysis using the seismic-resistant standard E.030 of the national building regulations published in 2006 and 2020. For this purpose, an applied research methodology has been considered, with a descriptive-comparative level and non-experimental design, for which the study of soils, the determination of the current resistance characteristics of the building and the static and dynamic modeling through the use of ETABS software were carried out. The main results show that the drift of the building obtained with the 2006 standard is higher than the 2020 standard, up to 1.64 % in the X-X axis and 1.679 % in the Y-Y axis; however, the stiffness of the building obtained with the mentioned standards only differs up to +0.0166 %. In this sense, as a general conclusion, it is highlighted that the modeling with the seismic-resistant standard of the year 2006 has higher values than that of the year 2020 in both analysis axes (X-X and Y-Y).

**Keywords:** Seismic analysis, Structural design, existing building.

## I. INTRODUCCIÓN

Hace poco nuestro país renovó su normativa en cuanto a diseño sismorresistente, específicamente en lo referente a la normativa E.030 en su edición última del mes de diciembre del año 2020. En este contexto, conocer a detalle cómo se van mejorando nuestra normativa en referencias a normas anteriores permite ampliar el panorama acerca del discernimiento de las disposiciones que rigen para lograr el adecuado diseño de una determinada edificación.

En el Perú la constatación del diseño de una determinada construcción resulta hoy en día de mucho valor ya que permite poder verificar el estado actual de una determinada estructura a través de un estudio riguroso del mismo y a partir de ella poder dar las recomendaciones necesarias en caso de detectar ciertas anomalías de diseño, cabe mencionar que gran parte de las fallas vistas en determinadas estructuras posteriores a un sismo en nuestro país han obedecido muchas veces al incumplimiento de las normativas donde se han establecido requisitos mínimos, pero que muchas veces no se cumple y que es un motivo de interés el poder conocer las actuales normativas vigentes y su diferencia en relación a normas anteriores en cuanto a derivas, rigideces, entre otros factores; ya que es un camino que nos conduce al buen entendimiento del diseño adecuado de una estructura.

El reforzamiento estructural consiste en proporcionar una apropiada rigidez, resistencia y ductilidad a una estructura con el propósito de asegurar su buen comportamiento ante eventos sísmicos (MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, 2020).

La evolución de las normas con el fortalecimiento de los criterios de diseño se viene dando de manera constante a raíz de diversos estudios en relación a la problemática de los sismos que ocurren a nivel nacional y mundial, motivo por el cual se vienen dando actualizaciones constantes para una mejor prevención. En Perú, en el año 1970 se dio a conocer el reglamento para la construcción, donde en su capítulo 4 ya exigía la seguridad contra las consecuencias negativas de un

sismo, por aquel entonces en dicha norma no se tenía en cuenta la constante de amplificación de fuerza en función de un suelo blando o duro y era el especialista quien veía las condiciones del suelo por aquel entonces. En 1977 se admite la norma básica para diseño sismorresistente sustituyendo al reglamento de 1970 donde se aprecia 3 zonas sísmicas según el mapa del Perú y donde el valor de la constante de reducción era de 6 para estructuras de concreto armado y para la albañilería un valor de 2.5.

En 1996 debido a los daños ocasionados en diversos colegios luego del fuerte sismo de Nazca se cambia la norma de 1977. En el año 2001 se hace unos ajustes a la norma debido al evento sísmico de ático en Arequipa y se da a conocer en el 2003 donde se varían los factores de reducción en cuanto a ductilidad, resultando un valor de 8 para pórticos de concreto y de 3 para albañilería, dicha norma se mejoró en el año 2006 en cuanto exigencias de seguridad; mientras que en el año 2019 y 2020 sus últimas actualizaciones dan énfasis a las irregularidades antes de proceder a la realización del análisis sísmico (Blanco, 2006, p. 4).

Internacionalmente, países como Chile, desde el año 2012 vienen dando énfasis a la actualización de sus normativas, a consecuencia del terremoto ocurrido en el 2010 y que es de mucha frecuencia en el sur de América. Para los casos del factor R, Chile considera un valor de 7 para pórticos y a su vez también toma en cuenta las irregularidades que se pudiesen presentar.

La proyección a futuro es que en el Perú debido a sus nuevas actualizaciones tiende cada vez a realizar mejores diseños estructurales de acuerdo a los lineamientos de calidad exigidos mundialmente en términos de sismorresistencia y con el auge de los programas automatizados les permitirá a los nuevos profesionales de la ingeniería diseñar estructuras más seguras y óptimas. Se proyecta que el paso siguiente de la actual norma, es mejorar los aspectos concernientes al aislamiento sísmicos, con los cuales, los proyectistas podrán diseñar y construir viviendas y edificaciones más seguras.



En concordancia a lo descrito anteriormente, el desarrollo de esta tesis tiene en consideración el siguiente problema general: ¿Cuál es el análisis comparativo del diseño estructural de una edificación existente con la normativa 2006 y la normativa 2020, Ica, 2021? También se ha formulado como problemas específicos: ¿Cómo difieren los resultados de las derivas de una edificación existente con la normativa 2006 y la normativa 2020, Ica, 2021?, ¿Cuál es la diferencia de los resultados de las rigideces de una edificación existente con la normativa 2006 y la normativa 2020, Ica, 2021? y ¿Cuál es la propuesta de reforzamiento estructural de una edificación existente con la actual norma E. 030 diseño sismorresistente 2020?

El desarrollo de esta investigación denominada “Análisis comparativo del diseño estructural de una edificación existente con la normativa 2006 y la normativa 2020, Ica, 2021”, tiene varias razones para explicar la importancia de su desarrollo; tal como la justificación teórica, mediante la cual se busca suscitar una reflexión y discusión académica en referencia a los principales conceptos de diseño sismorresistente y diseño estructural de una edificación; mediante la cual podrá realizarse comparaciones y buscar relaciones entre la normativa E.030 del año 2006 y la promulgada en el año 2021.

En referencia a la justificación práctica, el desarrollo de esta investigación generará aportes a la comunidad ingenieril referentes a una propuesta de reforzamiento de una estructura existente de ser requeridos y basados en el cumplimiento de la actual normativa de diseño sismorresistente 2020 aportando así con un plan de precaución ante un eventual evento sísmico de mucha frecuencia en el sur del Perú

Por su parte, la justificación social, porque al hacer un comparativo del diseño de una edificación existente se podría verificar el estado actual de la estructura y así proponer una propuesta de reforzamiento de ser necesario y así prevenir ante un futuro evento sísmico pérdidas de vidas humanas.

La justificación por conveniencia, está basada principalmente que se pretende la obtención del título en la carrera de ingeniería civil.

La importancia y conveniencia del estudio: Un diseño estructural es muy importante porque de esta manera se logra identificar posibles fallas en una edificación, asimismo si deseamos realizar la ampliación de una vivienda será necesario evaluar si la estructura existente podrá soportar las cargas nuevas o en su defecto proponer algún reforzamiento.

La investigación plantea alcanzar el objetivo general: Comparar el análisis del diseño estructural de una edificación existente con la normativa 2006 y la normativa 2020, Ica, 2021. De igual manera se plantearon tres objetivos específicos: Obtener las diferencias de los resultados de las derivas de una edificación existente con la normativa 2006 y la normativa 2020, Ica, 2021; como segundo objetivo consideró Determinar las diferencias de los resultados de la rigidez de una edificación existente con la normativa 2006 y la normativa 2020, Ica, 2021 y como tercer objetivo: Realizar la propuesta de reforzamiento estructural de una edificación existente con la actual norma E.0.30 diseño sismorresistente 2020.

## II. MARCO TEÓRICO

El desarrollo de la presente investigación está considerando como antecedentes internacionales los siguientes:

Rajeev, Meena y Pallav (2019) en la investigación denominada “Comparative study of seismic design and performance of OMRF building using indian, british, and european codes” consideraron como principal **objetivo** el estudio del comportamiento sísmico con normas de diferentes países para un mismo evento sísmico, el cual es muy importante para determinar con mayor exactitud al comportamiento sísmico. Para tal fin consideraron como **metodología** una investigación no experimental de corte transversal basada en el estudio de un edificio de estructura ordinaria resistente a los momentos (OMRF, por sus siglas en inglés), para lo cual tuvieron en cuenta tres códigos: el indio (IS: 456-2000, IS: 1893-2002), el británico (BS: 8110-1997) y el europeo (EC-2, EC-8), además tuvieron en consideración seis modelos típicos de edificios con sismo (WiEQ) y sin sismo, (WoEQ) los cuales fueron analizados mediante una evaluación sísmica estática no lineal, con el fin de establecer los principales parámetros que describan el comportamiento de la edificación. Como principales **resultados** pudieron establecer que, el rendimiento sísmico se compara en términos de coeficiente de cizalladura de la base (BSC) y relación de deriva que muestran los modelos WiEQ, con una relación de deriva del 1,5%, el BSC fue el siguiente: 0,78, 0,88 y 0,96 para los modelos diseñados para los códigos británico, europeo e indio, respectivamente. Demostrándose de esta que, los modelos de edificios, que han sido diseñados para las disposiciones del código indio para ambos casos, se comportaron bien en comparación con los códigos de otros países, además, el esfuerzo cortante de la base y la relación de deriva son los parámetros vitales que varían considerablemente entre los modelos de edificios. Como **conclusión** pudieron determinar que, el código indio lo convierte en una metodología de diseño más segura con una mayor resistencia de reserva y una capacidad de desplazamiento razonablemente buena antes de alcanzar el nivel de rendimiento de prevención de colapsos (CP).

Jaramillo y Rocha (2013) en su investigación denominada “Comparación entre la norma Ecuatoriana de la construcción 2011 y la norma americana American Society of Civil Engineers 07-10 para diseño sismo-resistente: Corte Basal” tuvieron como principal **objetivo** determinar el nivel de exigencia de la norma sismo-resistente Ecuatoriana del año 2011 (NEC-11) en función de la norma American Society of Civil Engineers 07-10 (ASCE 07-10) y de esta manera poder determinar los puntos de deficiencia entre ambas. Para tal finalidad se ha considerado como **metodología** una investigación no experimental de corte longitudinal, basada en el estudio de viviendas de 18, 36 y 54 metros de altura en los distintos tipos de suelos que se consideran en las mencionadas normas, además consideraron en su investigación a tres ciudades de Ecuador, la cuales son: Quito, Manta y Esmeralda; para ello usaron como herramienta de modelamiento el programa Robot Structural – Analysis 2013, con el que pudieron determinar los valores del comportamiento sísmico de la edificación, y consideraron tres sistemas estructurales: Aporticado, sistema dual, y el pórtico especial arriostrado de acero. Los **resultados** que obtuvieron demostraron que los valores de aceleración en la norma ASCE dependen de la ubicación de la edificación analizada, mientras que el de la norma NEC-11 están definidos por el mapa de zonificación, además respecto al periodo de retorno y la probabilidad de excedencia de un evento sísmico, se ha denotado que la norma ASCE solo estima un 2 % en 50 años, mientras que la norma NEC-11, establece una probabilidad de 10 % para el mismo periodo de tiempo. Otro aspecto relevante es que los espectros estimados con la norma americana son mayores que va entre el rango de 14 % a 80 % que los determinados con la norma ecuatoriana, por lo que el valor del corte basal en es esta última norma es mayor. Finalmente pudieron **concluir** que en general ambas normas analizadas son medianamente similares, pero que no se debe dejar de lado algunos parámetros que difieren entre sí.

Galvis (2013) en su tesis denominada “Comparación de la norma colombiana NSR-98 y el reglamento NSR-10 en requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente, plasmado en el título A – 3” consideró como principal **objetivo**

comparar la norma colombiana NSR -98 y el reglamento NSR del año 2010, para de esta manera establecer la mejora de la norma y diseñar mediante cada una de ellas una estructura. Para ello ha considerado como **metodología** una investigación descriptiva no experimental de corte transversal, basada inicialmente en el estudio de las normativas mencionadas, para poder realizar el modelamiento mediante la aplicación del software ETABS, pero para ello fue necesario la especificación de los principales parámetros de la edificación, por lo que realizaron un estudio de suelo en el lugar donde se podría construir una vivienda de tres pisos, con dichos datos, procedió con el predimensionamiento, la evaluación de las fuerzas, la determinación de la amenaza sísmica, el grado de irregularidad, la determinación de las fuerzas sísmicas, los desplazamientos horizontales, las combinaciones de las fuerzas horizontales y finalmente el diseño estructural de las edificaciones. Como **resultados** pudo establecer que, el cambio de la norma NSR-98 a la NSR-10 ha hecho que los parámetros como la rigidez se incrementen, el R disminuya, lo cual trae como consecuencia un incremento de hasta el 20 % más del costo de construcción de las edificaciones, **concluyendo** que la mayor diferencia entre las normas en estudio, es la adición de mayor cantidad de parámetros entre ambas.

Como antecedentes nacionales se ha podido considerar las siguientes investigaciones:

Vento (2020) en su tesis denominada “Diseño sismorresistente de un edificio multifamiliar de 11 niveles con 2 sótanos aplicando la norma E.030 -2006 y E.030 -2018, Surco 2019”, tuvo como principal **objetivo** comparar el modelamiento de una vivienda multifamiliar de 11 pisos y dos sótanos mediante el uso de las normas E.030 del año 2006 y del año 2018, para de esta manera poder establecer el cumplimiento de los parámetros que ambas normas exigen. Para ello la **metodología** empleada en el desarrollo de la tesis fue del tipo cuantitativo, con un nivel explicativo y un diseño experimental; la cual estuvo basada en el modelamiento con el uso del programa ETABS v18.0.2, y el estudio del suelo donde se realizará el proyecto, y así, mediante estos parámetros determinar los desplazamientos, el espectro de diseño, el cortante en la base y las distorsiones entre pisos. Los **resultados** obtenidos después del modelamiento muestran que

las fuerzas obtenidas con la norma del 2018 son menores a la del año 2006, mientras que los espectros de diseño, desplazamientos y derivas fueron mayores; además el valor máximo de la deriva con la norma E.030 (2018) fue de 0.0032 y el de la norma E.030 (2006) fue de 0.0028, los cuales son evidentemente menores a lo recomendado (0.007); además se pudo denotar una gran variación de los valores entre los parámetros de diseño que se considera entre cada norma, lo cual hace que los valores de las fuerzas sísmicas difieran de manera considerable, **concluyendo** que, la norma del 2018 es más eficiente, pues la variación de los mencionados parámetros hacen que el riesgo de colapso sea menor, además que se vuelve más rígido al momento de analizar las irregularidades.

Tacuche (2019) en su tesis denominada “Análisis comparativo del diseño estructural de un edificio de concreto armado (dual) aplicando las normas E.030 2006 y la E.030 2018 diseño sismorresistente, 2019” tuvo como principal **objetivo** compara el análisis estructural de una edificación con sistema dual de 7 pisos, para de esta manera establecer cuál de ellas es la más eficiente. En tal contexto, consideró como **metodología** una investigación con un enfoque cuantitativo, de nivel descriptivo y diseño no experimental, basado en la determinación del análisis sísmico estático y dinámico mediante la estimación de los parámetros de zona, suelo, el coeficiente de amplificación sísmica y el de reducción sísmica de una edificación ubicada en Lima Metropolitana, el cual posee una categoría A1. Complementariamente, consideró un estudio de suelo para poder definir de manera más precisa el tipo de suelo sobre el cual se construirá la edificación y posteriormente realizó el predimensionamiento de los elementos estructurales, para finalmente realizar el modelamiento mediante la aplicación del software ETABS. Como principales **resultados** pudo establecer que el cortante en la base estimada con la norma del año 2006 fue de 648.51 ton, mientras que con la norma del año 2018 fue de 638.38 ton, lo cual representó solo una reducción de 1.60 %, demostrando que la norma actual presenta una mejor eficiencia en cuanto a la estimación de las secciones de los principales elementos estructurales, en este contexto, pudo determinar como principal **conclusión** que, la norma actual es más conservador que la norma anterior, por lo que se podrá determinar valores de esfuerzos sísmicos más precisos.

Alvitez (2017) en su investigación denominada “Análisis comparativo entre las normas técnicas E.030 diseño sismorresistente 2016 y la norma técnica E.030 diseño sismorresistente 2006”, tuvo como principal **finalidad** establecer una comparación de las normas sismorresistentes del año 2016 y del 2006, para cumplir con la mencionada finalidad, como **metodología** ha considerado una investigación no experimental, basada en el análisis comparativo de cada artículo de ambas normas, para posteriormente poder establecer, mediante el uso del programa ETABS v 20015, un modelamiento de varias edificaciones en función al sistema estructural que la norma actual menciona (Sistema de muros estructurales, sistema dual, sistema de ductilidad limitada), pero previo a ello, ha considerado un predimensionamiento de los principales elementos estructurales, como las vigas, columnas, losas y placas. También consideró un estudio de suelos para cada edificación, con el fin de poder estimar el tipo de suelo en el que se encuentra cada una de las estructuras estudiadas. Como **resultados** pudo establecer que la norma más reciente presenta mejoras significativas en cuanto al modelamiento sísmico, pero queda aún muchos vacíos, especialmente en cuanto a determinación de la torsión, generando que las derivas determinadas en estructuras irregulares alcancen valores hasta en 50 % más. De esta manera, establece como **conclusión** general que la norma actual, está mejor desarrollada para el análisis sísmico dinámico y estático de una edificación.

Marín (2020) en la tesis denominada “Variación del comportamiento sísmico y costo de ejecución en el módulo “E” del colegio “Santa Teresita” con la norma E-0.30 del 2003 y del 2016” consideró como principal **objetivo** establecer la diferencia entre las versiones de la norma E.030 y de esta manera poder establecer un rango con el que se pueda determinar las mejoras en cada una de ellas. Para tal finalidad, como parte de **la metodología**, consideró realizar el análisis estático y dinámico del módulo E del colegio Santa Teresita ubicado en Cajamarca, para lo cual hizo uso del programa ETABS 2016, y mediante esta, poder calcular el valor de las fuerzas cortantes, distorsiones, el espectro de aceleraciones, reacciones en elementos como columnas, vigas y muros. Posterior a ello, realizó el trabajo de dibujo en AutoCAD, en el cual se detalló las secciones finales de cada elemento mencionado y principalmente la sección de acero en cada una de estas. Con los

planos culminados, procedió con el proceso de metrado mediante el uso de hojas de cálculo, para que luego se puedan determinar los costos finales mediante el precio unitario el beneficio económico que se puede obtener si se diseña con la norma actual. Como principal **resultado** pudo establecer que el edificio considerado en el estudio cumple con los requerimientos de la norma E.030, y que la variación de las fuerzas internas es del 19 % superior en la norma del año 2003 que las normas del año 2016 y 2019; **concluyendo** que la disminución de las fuerzas internas se puede ver reflejado en la disminución del costo en un 0.2 %.

Quispe y Terry (2017) en su investigación denominada “Análisis comparativo del diseño sismorresistente de una edificación de concreto armado de 7 pisos en lima empleando la Norma E030 (versión 2016 vs versión 2003)” tuvo como principal **objetivo** establecer una comparación de las normas sismorresistentes del Perú creada en el año 2003 y del 2016; para lo cual ha considerado como **metodología** de la investigación una tesis descriptiva no experimental, en el que se realizó el modelamiento y diseño de 3 edificaciones con similares características, donde la primera fue diseñada como la norma del año 2003, la segunda fue diseñada en la zona 4 y con la norma del año 2016, mientras que la tercera con la norma más actual pero con un tipo de zona 3. Concluido este procedimiento procedió a la estimación de la cantidad de acero en los principales elementos como las columnas, vigas y placas, todo ello con la finalidad de poder inferir si existe una gran variación en la cantidad de aceros y concreto cuando se diseñen con las mencionadas normas, por lo que tomaron en consideración la comparación de las fuerzas cortantes, los momentos, las derivas, dimensiones y cuantías en los elementos estructurales. Los **resultados** obtenidos demostraron que el aspecto con mayor relevancia que se modificó entre normas fue el factor de zona (Z) pues este pasó de una probabilidad de ocurrencia de 10 % excedida en un periodo de 50 años (2003) a una probabilidad de 10 % en 10 años; la incidencia de este aspecto pudo corroborarse al determinar las fuerzas sísmicas, pues el cortante en la base fue de 555 ton con la anterior norma, mientras que con la del año 2016 este fue de 468 ton en la zona 4 y de 384 en la zona 3; con ello pudieron estimar que para el caso de la norma del 2003 se requiere una volumen de concreto de 1050 m<sup>3</sup>, mientras que con la norma del 2016, fue de 1005 m<sup>3</sup>; **concluyendo** que, en la



aplicación de la norma actual para la construcción de edificaciones, dan costos menores, específicamente de reducciones de aproximadamente 35 000 soles en el caso de esta tesis.

Como antecedente de revistas científicas se ha podido determinar los siguientes:

Taha y Hasan (2018) en su investigación denominada “A comparative study of the seismic provisions between Iraqi seismic codes 2014 and 1997 for Kurdistan region/Iraq”, tuvo como principal **finalidad** determinar el efecto de los parámetros de aceleración espectral de la respuesta de diseño sísmico recomendados por el código sísmico de Irak 2014 (ISC 2014) en comparación con el recomendado por el anterior código sísmico de Irak 1997 (ISC 1997) para las ciudades de la región del Kurdistán de Irak (Erbil, Duhok, Sulaymaniyah y Halabja). Por ello como parte de la **metodología** determinó el espectro de respuesta de diseño sísmico recomendado por el ISC 2014 para estas ciudades en roca dura, roca, suelo muy rígido, suelo rígido y suelo blando. A continuación, basándose en el procedimiento de fuerza lateral equivalente, se ha comparado el esfuerzo cortante del base calculado con ambos códigos para dos casos de estudio de edificios de concreto armado de 5 y 15 plantas. Los **resultados** mostraron que las disposiciones del ISC 2014 dan lugar a un aumento drástico de las fuerzas de corte en la base, especialmente en las ciudades de Halabja y Sulaymaniyah, seguidas de la ciudad de Erbil, mientras que el efecto en la ciudad de Duhok fue relativamente bajo. Además como parte del trabajo complementario, llevaron a cabo un análisis del espectro de respuesta modal utilizando el ISC 2014 en un edificio de 5 y 15 plantas con estructura de hormigón armado regular construido en un suelo de tipo D-rígido y situado en Erbil para evaluar los resultados del procedimiento de fuerza lateral equivalente, basándose en las disposiciones del ISC 2014; estableciendo de esta manera la **conclusión** de que, la norma más reciente, es la más eficiente al momento del diseño de las edificaciones.

Aksoylu et al. (2020) en la investigación denominada “A comparative study on ASCE 7-16, TBEC-2018 and TEC-2007 for reinforced concrete buildings”, consideraron como principal objetivo realizar un análisis comparativo de las normas

de diseño TEC-2007 con las más recientes, la cuales son la TBCE-2018 y la americana ASCE 7-16, pues Mientras que las revisiones y actualizaciones de las normas americanas se producen en periodos de tres o cinco años incluyendo temas limitados, en Turquía las mismas revisiones se realizan una vez en periodos largos incluyendo todos los temas de las normas. Es por ello que el desarrollo de esta investigación consideró como parte de la **metodología** el análisis de edificios de concreto armado de diferentes alturas mediante el uso de ETABS (software estructural para el análisis y diseño de edificios) de acuerdo con el método de carga sísmica equivalente lineal. De acuerdo con los **resultados** del análisis de los edificios elegidos, se llevó a cabo una comparación para la fuerza de corte de la base, el desplazamiento superior y el desplazamiento relativo del piso entre las normas TEC-2007, TBEC-2018 y ASCE 7-16. A partir de los resultados del análisis, se ha encontrado que para la mayoría de las clases de suelo, mientras que las máximas fuerzas de corte en la base de los edificios de 3 y 5 pisos se alcanzan con la TEC-2007, las máximas fuerzas de corte en la base de los edificios de 7 y 9 pisos se alcanzan con la TBEC-2018. Además, predijeron que el mayor incremento en las fuerzas de diseño de los edificios con mayores elevaciones se obtiene en TBEC-2018 para suelos fuertes, y en TEC-2007 para suelos débiles. Al considerar las secciones agrietadas en el TBEC-2018, el desplazamiento y el periodo de cálculo se vieron afectados, ya que los periodos en el TBEC-2018 se incrementaron en casi un 34% respecto al TEC-2007. La misma relación de incremento determinaron para ASCE 7-16 como 45%. Además, como respuesta a los incrementos en el periodo, la aceleración espectral determinada a partir del diagrama del espectro elástico disminuyó. Como **conclusión** establecieron que los valores de desplazamiento exigidos por ASCE son, en cualquier caso, inferiores a los de los códigos turcos.

Santos et al. (2017) en su artículo científico denominado “Comparative study of a set of codes for the seismic design of buildings”, consideraron como principal **finalidad** el estudio comparativo de los códigos de las regiones sísmicamente activas de varios países que abarca las normas estadounidenses, europeas, italianas, griegas, rumanas, brasileñas y búlgaras. Como parte de la **metodología**, el estudio se centra en la comparación de ciertos puntos críticos: periodos de recurrencia; zonificación sísmica y valores de los parámetros del movimiento del

suelo de diseño; forma del espectro de respuesta; amplificación del suelo; niveles de importancia; sistemas sísmicos de resistencia a la fuerza; factores de comportamiento; irregularidades estructurales; límites de la deriva del piso; procedimientos para el análisis sísmico. Como **resultado** principal pudieron establecer que, tras la comparación del texto de los códigos, su aplicación en el diseño sísmico de una estructura ordinaria de concreto armado, los resultados difieren de manera diametral, debido a la gran diferencia entre los códigos analizados.

Faizah y Amaliah (2021) en la investigación titulada “Comparative study of Indonesian spectra response parameters for buildings according to 2012 and 2019 seismic codes”, tuvo como principal finalidad el estudio comparativo de las normas de Indonesia, las cuales fueron recientemente actualizadas en el año 2019, y dando de baja a la norma del año 2012; es por ello que consideraron el desarrollo de una investigación descriptiva y no experimental basada principalmente en el estudio investigó el estado de sismicidad de 34 ciudades de Indonesia comparando los valores de los parámetros de respuesta espectral (SDS y SD1) según el código sísmico de 2012 y 2019. Como resultados, el estudio realizado encontró que el valor de SDS y SD1 de 2012 a 2019 aumentó en 15 ciudades, pero disminuyó o se mantuvo en otras 19 ciudades. Las ciudades que experimentaron un aumento de los valores SDS y SD1 fueron varias, desde Bandar Lampung hasta Yogyakarta. Es por ello que la evaluación de la vulnerabilidad de los edificios existentes en las 15 ciudades debe realizarse para estimar su capacidad bajo la carga sísmica diseñada por el Código Sísmico 2019, además pudo determinar que La diferencia fundamental entre los dos códigos sísmicos de 2012 y 2019 está en el mapa de peligrosidad sísmica (EHM) que se ha utilizado. El código sísmico de 2012 utiliza el EHM-2010, mientras que el código sísmico de 2019 utiliza el EHM-2017. El EHM-2017 se ha actualizado revisando un dato de los parámetros de subducción y actualizando el número de fallas activas de 81 a 251. Esta revisión tiene un impacto en el aumento del valor espectral de SS y S1 que es un parámetro que debe ser revisado en la planificación estructural, en este sentido pudieron concluir de manera general que la ciudad de Jayapura tiene los valores más altos de SDS y SD1 en 2019 en comparación con las demás ciudades.

Como **bases teóricas** en esta investigación se tiene:

**Análisis Estructural:** La finalidad de un análisis estructural es conseguir la respuesta de una estructura mediante el cálculo de derivas y fuerzas en sus componentes, producto de las diversas situaciones y combinaciones de carga estipuladas en las normativas de diseño (Abbas et al., 2022).

En edificaciones existentes es muy sugerible desarrollar un modelo que simbolice el comportamiento dinámico de la edificación, para evaluar el cumplimiento de los lineamientos normados en sus escenarios reales (Santos, Lima y Arai, 2012).

**Modelación Estructural:** Representa una fase esencial en una evaluación de una estructura, donde se hace una representación de las cualidades geométricas y mecánicas del material que componen al sistema estructural a través de un modelo matemático a partir de datos reunidos (Razo y García, 2020, p. 16).

**Norma Sismorresistente:** Es conveniente diseñar y construir configuraciones de geometría simétrica debido a que esta categoría nos ofrece una adecuada transmisión de fuerzas entre los componentes de la estructura, repartiendo así equitativamente los esfuerzos y minimizando la posibilidad de sufrir algún daño debido a un movimiento sísmico (Muñoz, 2020).

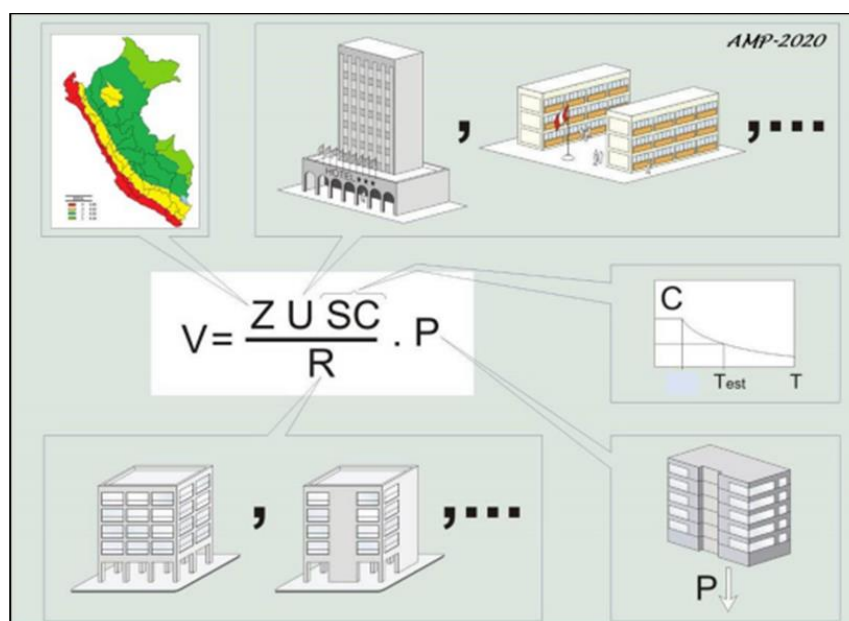


Figura 1. Cortante de base en una edificación  
Fuente: Muñoz (2020).

Reforzamiento: Es una actividad que posibilita incrementar la capacidad de la resistencia de una edificación o parte de ella (Borja y Torres, 2015).



Figura 2. Reforzamiento de la edificación con fibra de carbono.  
Fuente: Borja y Torres (2015)

Tipos De Reforzamiento Para Viviendas: Entre los tipos podemos mencionar como alternativas el incrementar las secciones, este caso se da cuando la sección correspondiente de un componente estructural no es ideal para el tipo de carga que soporta, también podemos mencionar el refuerzo de la cimentación con vigas de conexión evitando el punzonamiento, encamisado de los elementos verticales, construcción de los elementos frame para confinamiento, revestimiento con concreto de reforzado o enchapado (Rajeev, Meena y Pallav, 2019).



Figura 3. Encamisado y adición de muro reforzado.  
Fuente: Taha y Hasan (2018).

En referencia al estudio de la vulnerabilidad estructural se puede establecer en primera instancia la definición de estructural, el cual puede entenderse como esas partes de una edificación que la mantienen a pie, los cuales incluyen la cimentaciones, columnas vigas y muros, los cuales son especialmente diseñados para para soportar los envites sísmicos (Almirón y Yndigoyen, 2019).

Este componente estructural debe considerarse en la etapa de diseño si es una edificación nuevo, o en la etapa de remodelación si es una edificación existente, por lo que es importante para asegurar la integridad de una edificación ante la presencia de terremotos (Aksoylu et al., 2020).

En relación al desempeño sísmico, las experiencias de eventos sísmicos ocurridos recientemente dejan en evidencia las deficiencias de las normas sísmicas que se usan en la actualidad. La mayoría de los métodos de para la evaluación de los eventos sísmicos, solo consideran un nivel de movimiento para el terreno para el que las estructuras no colapsen, lo cual es raramente ocurrencial para evitar diseños sustanciales y perdidas asociadas de naturaleza más frecuente (Huaripata, Torres y Orihuela, 2020).

La demanda sísmica, se puede entender como aquella representación que se da por los espectros de respuesta, este describe la respuesta de sismo en un grado de libertad (1GDL). Desde tiempos anteriores, el uso de estos espectros de respuesta fueron considerados para el análisis y diseños de edificaciones, pero en los últimos años se ha dado en cuenta que los principales parámetros en el control del diseño son los desplazamiento y deformaciones, por lo que como consecuencia, se en la actualidad el uso de estos espectros es usado con propósito de diseño en función del desempeño sísmico (Ouyang et al., 2017).

Bajo lo descrito, una definición apropiada para el desempeño es aquella que considera aquella que define las condiciones para la rehabilitación de edificaciones existentes y por ende para analizar la vulnerabilidad y del daño sísmico, con la identificación de este punto se puede tener un mejor entendimiento del comportamiento de una estructura que será sometida a eventos sísmicos (Mattsson, 2015)

La intensidad en que puede vibrar una estructura está en función de cómo se desplaza in situ y de sus características de la misma estructura. Cuando se dan sismo de moderada intensidad la estructura se mantiene en el intervalo de su rango elástico lineal por lo que su respuesta puede estimarse de manera casi precisa con los métodos dinámicos lineales. Estas características de respuesta, pueden calcularse de manera especial al modelar estructuras de un grado de libertad y con un periodo igual al fundamental de la estructura; pero si este sistema posee varios grados de libertad con ciertas características de la ley del movimiento del terreno, entonces estas responderán de manera diferente, donde la amplitud de su respuesta estará en función de la división del periodo del sistema y del movimiento del suelo, tal como se puede observar en la Figura 4 (Cutipa, 2018).

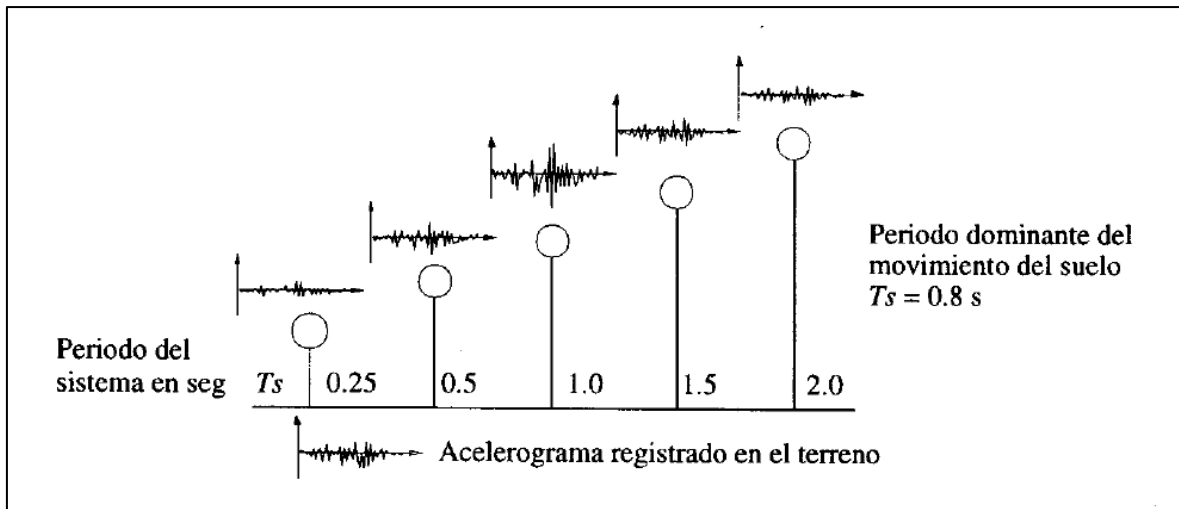


Figura 4. Comportamiento de una edificación con diferentes periodos del suelo y del sistema.

Fuente: Cutipa (2018).

Para la comprensión del presente estudio es primordial considerar los siguientes conceptos que pueden generar confusión. Estos son: Análisis línea estático, el cual puede comprenderse como aquellas fuerzas estáticas que se distribuyen en todos los pisos en función a la cantidad de la masa que se concentre en este, es por ello que la cortante basal es la suma de todas estas fuerzas multiplicada por un factor que puede determinarse mediante la aplicación de la norma E.0.30. (Fernández y Zapata, 2019)

El análisis dinámico modal espectral, implica considerar una ecuación para el movimiento de una edificación, por lo que es necesarios hacer suposiciones con el fin de poder determinar una ecuación que cumpla con las leyes del movimiento, por lo que en un inicio es primordial dar solución a los problemas de autovalores y auto vectores, lo cual implica contar con ecuaciones que consideren matrices de masa y rigidez y especialmente la consideración del amortiguamiento (Gómez, 2018).

La rigidez puede comprenderse como una medida cualitativa de la resistencia de una edificación ante las deformaciones elásticas, que se producen en un material o elemento estructural sin que este pueda adquirir grandes deformaciones, esta propiedad se puede cuantificar a través de la carga. Otro aspecto de relevancia de esta propiedad es que es de suma importancia para la estructuración de edificaciones antisísmicas, pues mediante ella se puede prever la cantidad de



elementos estructurales que se encarguen de controlar las fuerzas sísmicas (Quiun y Santillan, 2014).

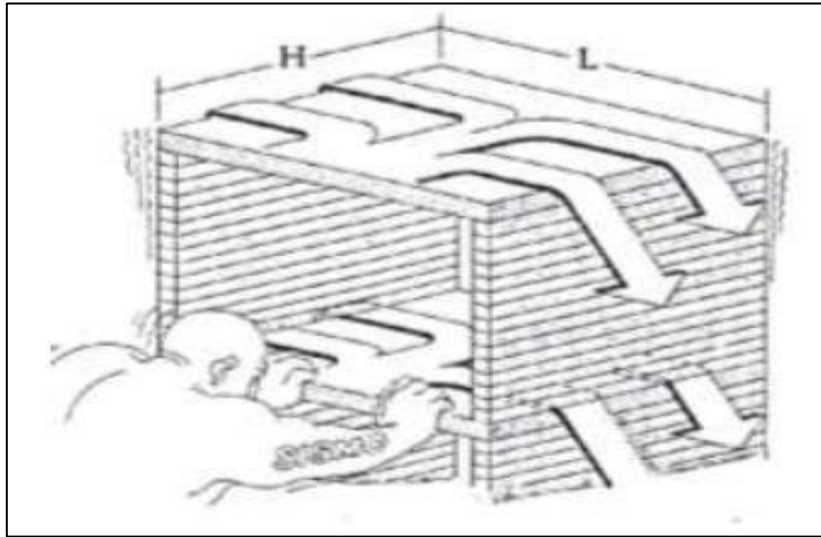


Figura 5. Representación de la rigidez de una edificación.  
Fuente: Gómez (2018).

Otro concepto relevante es la optimización de una estructura, la cual se fundamenta en la selección de los valores más óptimos para realizar el diseño relacionado con características como la geometría y la topología de los elementos, todo ello con el objetivo de minimizar una función dentro de ratios adecuados de las variables de diseño, las cuales además, están sujetas a restricciones para el comportamiento estructural mediante la resistencia, deformaciones y desplazamientos (Tacuche, 2019)

Un aspecto fundamental para la comprensión del tema de investigación es la evolución de la norma E.030, el cual a raíz del sismo del año 2001 en Arequipa se decide el cambio mediante una nueva publicación en el año 2003, siendo uno de los principales cambios, la aplicación de la fuerza de sismo por 1.25, con lo cual se aseguraba una amplificación del sismo mediante cargas últimas; ciertamente, fue un gran avance, pues normas como las del año 1997 exigían elementos estructurales más robustos. Otro factor relevante fue que no hubo cambios resaltantes respecto a los valores del factor de zona "Z", asimismo los parámetros como el del suelo, del uso y el valor "C" (Mucha, 2019).

Como se ha mencionado, en Perú las normativas para diseño de edificaciones son relativamente jóvenes, pues en primera mitad del siglo XX las edificaciones fueron construidas bajo el aval de las normas americanas y europeas, fue por ello que en el año 1967 se establece la primera normativa peruana. Estas normativas, están fundamentadas en la sismicidad de las zonas, el avance de la tecnología y la economía del país. De todo ello, la costa del Perú, es el lugar en donde se establece un mayor peligro sísmico, lo cual obliga a la construcción de edificaciones con criterios sísmicos que aseguren un equilibrio entre seguridad y economía. Es bajo este enfoque que a continuación se detalla todas normas que han existido (Quispe y Terry, 2017).

**Tabla 1.** Relación de las normas peruanas hasta el año 2016.

<b>Año</b>	<b>Denominación</b>
1963	Diseño de rotura según el ACI
1964	La SEAOC formula el primer proyecto de normativa
1970	1° normativa en el Perú
1977	2° normativa en el Perú
1997	3° normativa en el Perú
2003	Se actualizó la tercera norma del Perú
2016	Se modifica la normativa del año 2003

Fuente: Quispe y Terry (2017).

De acuerdo a la norma se puede asumir que las cargas de sismo actúan de manera independiente de las direcciones de una edificación, mientras que para las edificaciones irregulares se deben de priorizar las direcciones más delicadas. Cuando se diseñen estructuras irregulares es necesario considerar las direcciones que poseen valores más exigentes especialmente a las deformaciones globales (Muñoz, 2020).

En la norma E.030 destaca la importancia la necesidad de considerar los modelos de distribución espacial de masas y rigideces, ello con el fin de capturar las propiedades dinámicas en el edificio (modos y frecuencia). En edificaciones de concreto y albañilería en la norma se permite el uso de las propiedades en las secciones brutas, en vez de realizarlas para secciones agrietadas y reforzadas (Muñoz, 2020).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de la investigación

##### Tipo de investigación

De acuerdo a Ñaupas (2014) una investigación es del **tipo aplicada** cuando se centra en mejorar y optimizar el desempeño de los procedimientos y normas a la luz de la mejora de los avances del conocimiento (pag.3). En base a este concepto, la investigación corresponde a un tipo aplicada, ya que su valor reside en solucionar un problema específico, enfocándose en su exploración y afianzamiento del conocimiento para poder hacer uso de su aplicación, persigue lograr resultados y así dar a conocer determinadas soluciones.

##### Diseño de investigación

Asimismo, para Mendivelso y Rodríguez (2018) el **diseño de la investigación** es no experimental de corte transversal cuando se tiene como propósitos la parte descriptiva y analítica, es un estudio observacional (pag.2). Se puede mencionar que el estudio corresponde a un diseño no experimental ya que se desarrollara el criterio analítico.

Por su parte Ccanto (2010) dice que cuando el **nivel de Investigación** es descriptivo se requiere establecer de manera clara las principales características del fenómeno estudiado. Entonces podemos decir que, el trabajo investigativo fue de nivel descriptivo ya que se determinó de manera descriptiva las principales propiedades de las variables consideradas, además que, con dichos valores se pueden establecer una comparación de las normas de diseño sismorresistente E.030 2006 y 2020.

### **3.2 Variables y operacionalización**

La variable es una propiedad, característica que tiende a sufrir variaciones, las cuales son objeto de mediciones y control en las investigaciones (Bernal, 2010). En tal sentido, el desarrollo de esta investigación consideró como variables independientes a lo siguiente:

**Variable (1):** E.030 Diseño sismorresistente (2006).

**Variable (2):** E.030 Diseño sismorresistente (2020).

Por otra parte, como variable dependiente de esta investigación se ha considerado lo siguiente:

**Variable (3):** Diseño estructural.

Las variables pueden ser descompuestas en dimensiones y esta a su vez posee indicadores con sus respectivas escalas, de esta manera se conforma la operacionalización de las variables, los cuales finalmente son complementadas por las definiciones operacionales y conceptuales y el cual está descrito en el anexo 1.

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

La población en una investigación es descrita como un grupo de casos que se constituye como el referente para la selección de la muestra (Arias, 2012). En base a esta definición esta investigación ha establecido como población de estudio un grupo de 4 edificaciones ubicadas en la ciudad de Ica que tienen características en común en referencia a las variables que son el motivo del estudio.

## **Muestra**

La muestra es el subconjunto representativo de la población por lo que su selección puede ser realizada de manera probabilística o no probabilística (Bernal, 2010). En este contexto, la muestra considerada para el desarrollo de esta investigación fue una vivienda existente ubicada en la calle La Palma 19 del distrito, provincia y departamento de Ica.

## **Muestreo**

El muestreo es la técnica para elegir los integrantes de la muestra, pudiendo ser de manera probabilística o no. En tal sentido, para el desarrollo de esta tesis se ha considerado un tipo de muestro no probabilístico, el cual está basado en la factibilidad para el cumplimiento de los objetivos planteados.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnicas**

Las técnicas que se consideraron en el desarrollo de esta investigación fueron las siguientes:

**Observación Directa:** Cegarra (2004) definen que: a través de la observación se puede generar conocimiento confiable, mediante la inspección de un fenómeno estudiado. El uso de esta fue fundamental al momento de la extracción de muestras de suelos, las cuales fueron necesarios para su caracterización.

**Análisis Documental:** Es una técnica mediante la cual, se puede desarrollar una metodología para la búsqueda y análisis de información digital y física. El uso de esta técnica estuvo presente en todo el desarrollo de la investigación, pues, su aplicación fue fundamental para la búsqueda y análisis de los antecedentes, asimismo para definir el procedimiento general para el desarrollo de toda la investigación.

## Instrumentos de recolección de datos

Según Arias (2012) los instrumentos se pueden entender como aquellos recursos, materiales o formatos en papeles o digitales, que se pueden utilizar para medir y almacenar información que se recolecta al momento del desarrollo de una investigación. En tal sentido, el instrumento que se ha considerado para el desarrollo de esta investigación fueron las fichas de campo, las cuales fueron validados mediante expertos.

### Validez

La validez es el grado del instrumento para medir las variables de la investigación (Sánchez y Reyes, 2006). En este sentido, para el desarrollo de la esta investigación se consideraron fichas de información, las cuales fueron validados por especialistas en función a los rangos que se mencionan a continuación:

**Tabla 2.** Rangos y valores de la validez.

Rangos	Validez
0.53 a menos	Resulta nula
0.54 a 0.59	Resulta baja
0.60 a 0.69	Válida
0.70 a 0.71	Muy Válida
0.72 a 0.99	La Validez es excelente
1	La validez es perfecta

Fuente: Hernández et al. (2014).

**Tabla 3.** Coeficiente de validez por juicio de expertos.

VALIDEZ	EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3	PROMEDIO
Deriva máxima según la norma E. 0.30 2006	1.00	1.00	1.00	1.00
Deriva máxima según la norma E. 0.30 2020	1.00	1.00	1.00	1.00
Rigidez lateral según la norma E.0.30 2006	1.00	1.00	1.00	1.00
Rigidez lateral según la norma E.0.30 2020	1.00	1.00	1.00	1.00
Validez de la rigidez	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>ÍNDICE DE VALIDEZ</b>				<b>1.00</b>

Fuente: adaptado de Hernández et al. (2014)

## Confiabilidad de los instrumentos

La confiabilidad se define como la precisión del instrumento en su medida, se señala como el concepto donde se logra tenerse evidencias relacionada a un contenido Hernández et al. (2014).

Para elegir la confiabilidad del estudio, se hace uso de la tabla:

**Tabla 4.** Rangos de confiabilidad.

Rangos	Confiabilidad (Dimensión)
De 0.81 Hasta 1	Muy alta
De 0.61 Hasta 0.80	Alta
De 0.41 Hasta 0.60	Media
De 0.21 Hasta 0.40	Baja
De 0 Hasta 0.20	Muy Baja

Fuente: Hernández et al. (2014).

### 3.5 Procedimientos

El procedimiento considerado para el desarrollo de esta investigación se ha esquematizado en la Figura 6, donde se muestra cual es la secuencia de los pasos realizados para el desarrollo de esta investigación; en la que se resalta tres etapas: la fase de recolección de información, la ejecución del análisis sísmico y sistematización de la información.

#### Fase recolección de información

En esta fase se desarrollaron las actividades de recopilación de información requerida para la culminación de la tesis, la cual inició con la vista de campo a la zona de estudio, con la finalidad de realizar las siguientes actividades:

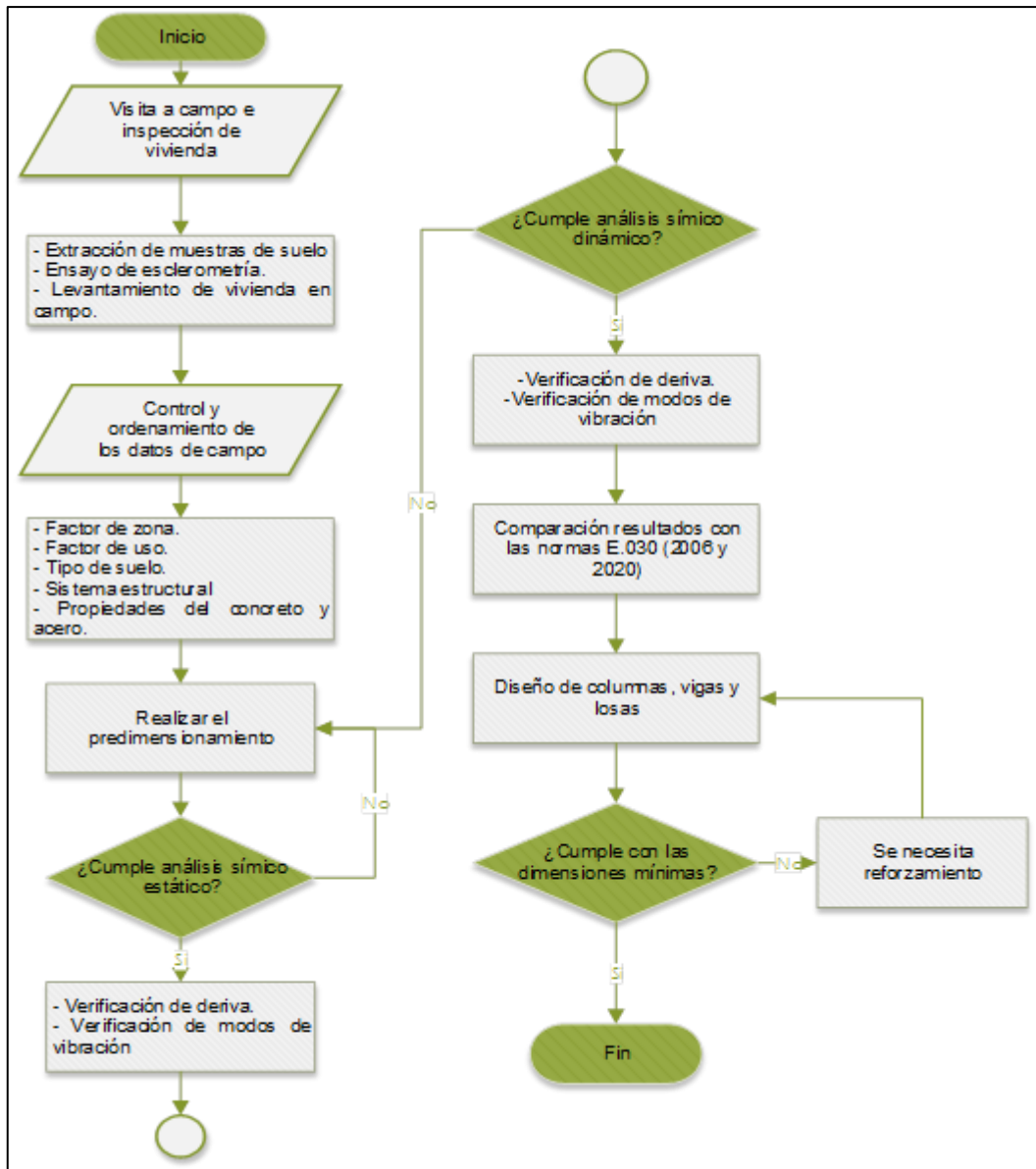


Figura 6. Esquema del procedimiento de investigación.  
Fuente: Elaboración propia.

### Estudio de mecánica de suelos

En esta etapa se realizaron calicatas en la zona de estudio para poder determinar las principales características del suelo, especialmente la clasificación en función de la normativa E.0.30.





Figura 7. Verificación de las dimensiones de la calicata antes de la extracción de muestras de suelos.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 8. Extracción de muestras de suelos, para su análisis en laboratorio.

Fuente: Elaboración propia.

La inspección in situ de la calicata da cuenta que en los primeros 0.20 m es una capa de relleno, después de ello hasta una profundidad de 1.00 m el material es arenoso. En un segundo estrato que tuvo una profundidad de 1.30 m se pudo verificar suelo de cultivo, seguido por 0.15 m de relleno y arena; finalmente, en la parte inferior (el cual va desde 1.60 m a 2.00 m) se pudo apreciar un terreno con mucha humedad.

En la Tabla 5 se muestra, las características de la calicata extraída, además se puede establecer que la humedad natural fue de 3 %.

**Tabla 5.** Descripción de las características de la calicata.

<b>Calicata</b>	<b>C-1</b>
Profundidad de excavación (m):	3
Humedad (%)	3

Fuente: Elaboración propia.

Los límites de consistencia del suelo estudiado se muestran en la siguiente tabla, donde se puede detallar que, debido a las características del suelo, este no presenta valores del límite líquido, plástico y el índice de plasticidad.

**Tabla 6.** Límites de consistencia del suelo.

<b>Calicata</b>	<b>Límites de consistencia</b>		
	<b>Líquido (%)</b>	<b>Plástico (%)</b>	<b>Índice de plasticidad (%)</b>
C-1	Np	Np	Np

Fuente: Elaboración propia.

Los ensayos de granulometría del suelo demostraron una gran variación entre la cantidad de finos, arenas y gravas, siendo el material con mayor predominancia las arenas (81.74 %), lo cual clasifica el suelo como una arena limosa (SM).

**Tabla 7.** Granulometría del suelo.

<b>Calicata</b>	<b>Granulometría</b>		
	<b>% finos</b>	<b>% arenas</b>	<b>% gravas</b>
C-1	18.24	81.74	0.02
Tipo de suelo SUCS	Arena limosa (SM)		

Fuente: Elaboración propia.

También se ha podido establecer el valor de la densidad máxima del suelo de estudio; estos valores se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 8.** Densidad del suelo estudiado.

<b>Calicata</b>	<b>Densidad mínima (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>Densidad máxima (g/cm<sup>3</sup>)</b>
C-1	1.58	2.02

Fuente: Elaboración propia.

Para la determinación de las propiedades de resistencia del suelo se muestra en la Tabla 9, donde se detalla que el ángulo de fricción y cohesión son valores muy usuales para las arenas.

**Tabla 9.** Propiedades de cohesión del suelo.

Calicata	Ángulo de fricción interna (°)	Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )
C-1	25.54	0.153

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se pudo establecer los valores de la capacidad admisibles en función de las dimensiones de la cimentación. Estos valores se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 10.** Valores de la capacidad admisible.

Ancho B (m)	Df (m)	Q <sub>ult</sub> (tn/m <sup>2</sup> )	Q <sub>adm</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
1.75	1.2	39.38	1.31
1.85	1.2	39.95	1.33
2	1.2	40.81	1.36
1.75	1.3	41.83	1.39
1.85	1.3	42.4	1.41
2	1.4	43.26	1.44
1.75	1.4	44.28	1.48
1.85	1.4	44.85	1.5
2	1.4	45.71	1.52

Fuente: Elaboración propia.

### **Levantamiento de las dimensiones de la vivienda**

En esta etapa se consideró el dibujo de los principales elementos y su distribución en planta de los componentes estructurales como las vigas, columnas y losas.

El presente proyecto cuenta con planos arquitectónicos de distribución, cortes y elevaciones que permitirán desarrollar el presente proyecto.

El terreno consta de 3 niveles más azotea, con un área de 120.00 m<sup>2</sup> en los tres niveles de la edificación, los cuales están destinados para ser una vivienda unifamiliar.

El primer piso consta de un área de comercio, un baño y un patio, tal como se muestra en la siguiente figura:

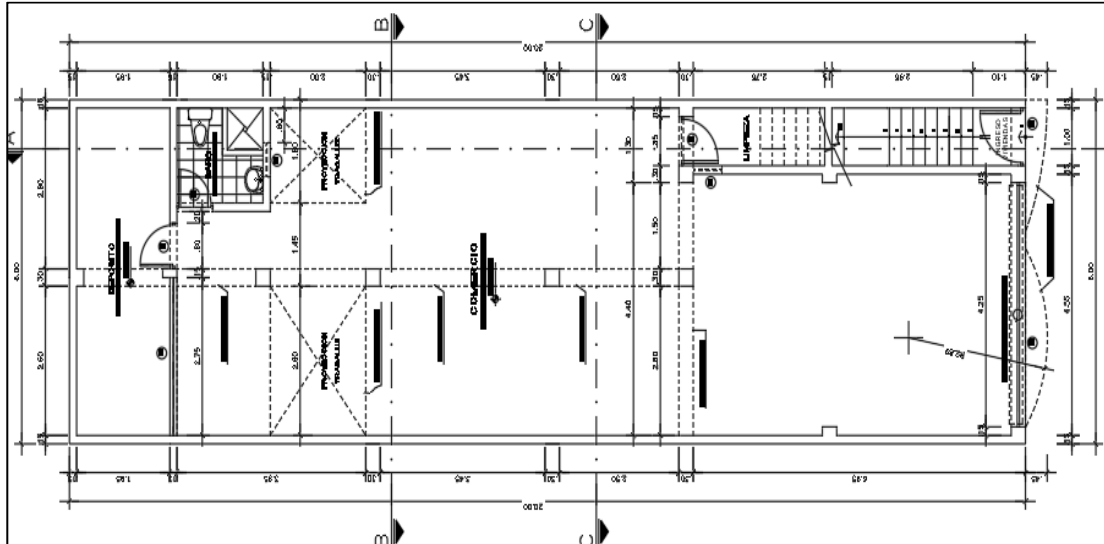


Figura 9. Vista del primer piso de la vivienda unifamiliar.  
Fuente: Elaboración propia.

El segundo nivel consta de una sala, comedor, hall, cocina, baño, un lugar de estar para Tv y finalmente un baño con dos dormitorios, así como se muestra en a continuación:

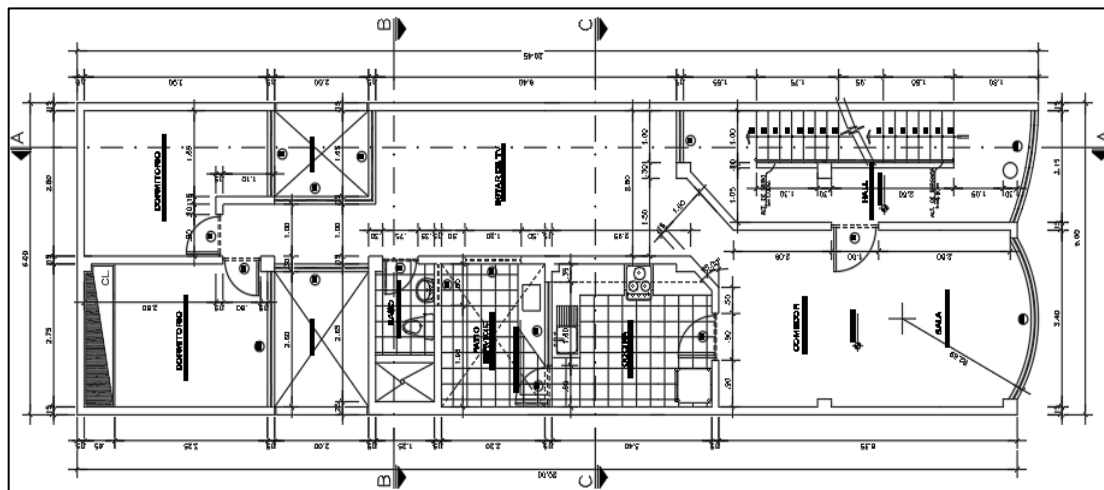


Figura 10. Vista del segundo piso de la vivienda unifamiliar.  
Fuente: Elaboración propia.

El tercer nivel consta de una sala, comedor, hall, cocina, baño, un lugar de estar para Tv y finalmente un baño con dos dormitorios, tal como se muestra en la siguiente figura:

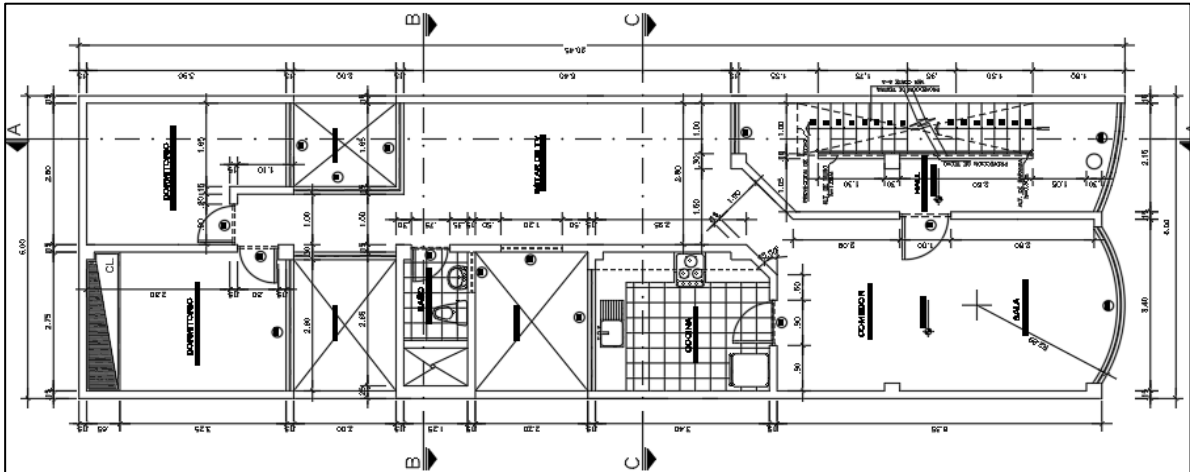


Figura 11. Vista del tercer piso de la vivienda unifamiliar.  
Fuente: Elaboración propia.

### Estudio de las propiedades de las estructuras del concreto armado

Debido a la antigüedad de la edificación, fue necesario realizar el estudio del valor de las propiedades de las estructuras de concreto armado como las columnas, vigas y losas, y de esta manera asumir en el diseño estructural un valor de la resistencia a la compresión real.

En tal sentido, para calcular el esfuerzo de resistencia del concreto en la edificación existente se ha realizado el ensayo de esclerometría según la norma técnica peruana NTP 339:181 “Determinación del número de rebote del concreto endurecido. Método de ensayo. 3a Edición”.



Figura 12. Toma de datos para el ensayo de esclerometría en la columna C-1.  
Fuente: Elaboración propia.



Figura 13. Toma de datos para el ensayo de esclerometría en la columna C-2.  
Fuente: Elaboración propia.

### Cálculo de la resistencia en las columnas

La resistencia que se tiene del concreto puede compararse con la distribución probabilística normal, lo cual le da un sustento científico para estimar y predecir su comportamiento, pues además se apoya en la filosofía del diseño estructural, el de mezclas y finalmente en el del control de la calidad que debe de tener el concreto.

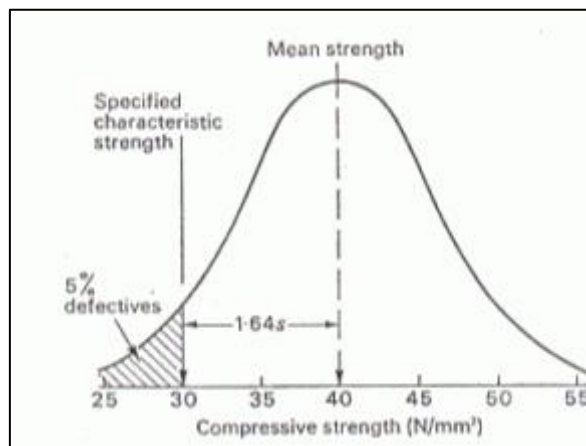


Figura 14. Distribución del valor de las probetas de concreto para columnas.  
Fuente: Elaboración propia.

Un aspecto de gran relevancia es que la resistencia de requerimiento  $f'_{cr}$  se puede entender como el valor medio de  $f'_c$  de los diversos testigos obtenidos en obra y que es la representación del diseño final que asegure que la falla programada sea como la planificada.

**Tabla 11.** Cálculo del  $f'_{cr}$  para columnas.

N°	columnas	Ejes	$f'_c$ kg/cm <sup>2</sup>
1	columna 7	eje2-ejeb-2	244.800
2	columna4	eje1-ejeb-3	308.000
3	columna 1	eje1-ejeb-1	423.300
4	columna1	eje1-ejeb-2	265.200
5	columna1	eje1-ejeb-3	377.400
6	columna2	eje3-ejeb-1	229.500
7	columna2	eje3-ejeb-2	255.000
8	columna2	eje3-ejeb-3	244.800
9	columna3	eje7-ejeb-1	418.200
10	columna3	eje7-ejeb-2	428.400
11	columna3	eje7-ejeb-3	377.400
12	columna4	eje1-ejeb-1	367.200
13	columna4	eje1-ejeb-2	338.600
14	columna5	eje2-ejeb-1	348.800
15	columna5	eje2-ejeb-2	328.400
16	columna5	eje2-ejeb-3	302.900
17	columna6	eje3-ejeb-1	318.200
18	columna6	eje3-ejeb-2	338.600
19	columna6	eje3-ejeb-3	249.900
20	columna7	eje2-ejeb-1	265.200
21	columna7	eje2-ejeb-3	265.200
22	columna8	eje1-ejea-1	387.600
23	columna8	eje1-ejea-2	318.200
24	columna8	eje1-ejea-3	308.000
25	columna9	eje1-ejeb-1	338.600
26	columna9	eje1-ejeb-2	308.000
27	columna9	eje1-ejeb-3	328.400
		Sumatoria	8683.800
		Promedio	321.622

Tal como se muestra en la tabla anterior, el valor promedio de  $f'_{cr}$  fue de 321.62 kg/cm<sup>2</sup>.

A continuación, se muestra el valor de la desviación estándar de la muestra tomadas en campo.

**Tabla 12.** Cálculo de la desviación estándar del concreto en la columna.

N°	columnas	ejes	$X_i$	$\bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	columna 7	eje2-ejeb-2	244.8	321.62	5901.31
2	columna4	eje1-ejeb-3	308	321.62	185.5
3	columna 1	eje1-ejeb-1	423.3	321.62	10338.82
4	columna1	eje1-ejeb-2	265.2	321.62	3183.22

5	columna1	eje1-ejeb-3	377.4	321.62	3111.41
6	columna2	eje3-ejeb-1	229.5	321.62	8486.09
7	columna2	eje3-ejeb-2	255	321.62	4438.22
8	columna2	eje3-ejeb-3	244.8	321.62	5901.31
9	columna3	eje7-ejeb-1	418.2	321.62	9327.7
10	columna3	eje7-ejeb-2	428.4	321.62	11401.97
11	columna3	eje7-ejeb-3	377.4	321.62	3111.41
12	columna4	eje1-ejeb-1	367.2	321.62	2077.54
13	columna4	eje1-ejeb-2	338.6	321.62	288.32
14	columna5	eje2-ejeb-1	348.8	321.62	738.75
15	columna5	eje2-ejeb-2	328.4	321.62	45.97
16	columna5	eje2-ejeb-3	302.9	321.62	350.44
17	columna6	eje3-ejeb-1	318.2	321.62	11.7
18	columna6	eje3-ejeb-2	338.6	321.62	288.32
19	columna6	eje3-ejeb-3	249.9	321.62	5143.76
20	columna7	eje2-ejeb-1	265.2	321.62	3183.22
21	columna7	eje2-ejeb-3	265.2	321.62	3183.22
22	columna8	eje1-ejea-1	387.6	321.62	4353.36
23	columna8	eje1-ejea-2	318.2	321.62	11.7
24	columna8	eje1-ejea-3	308	321.62	185.5
25	columna9	eje1-ejeb-1	338.6	321.62	288.32
26	columna9	eje1-ejeb-2	308	321.62	185.5
27	columna9	eje1-ejeb-3	328.4	321.62	45.97
				$\sum (x_i - \bar{x})^2$	85768.55
				Desviación $s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$	057.44



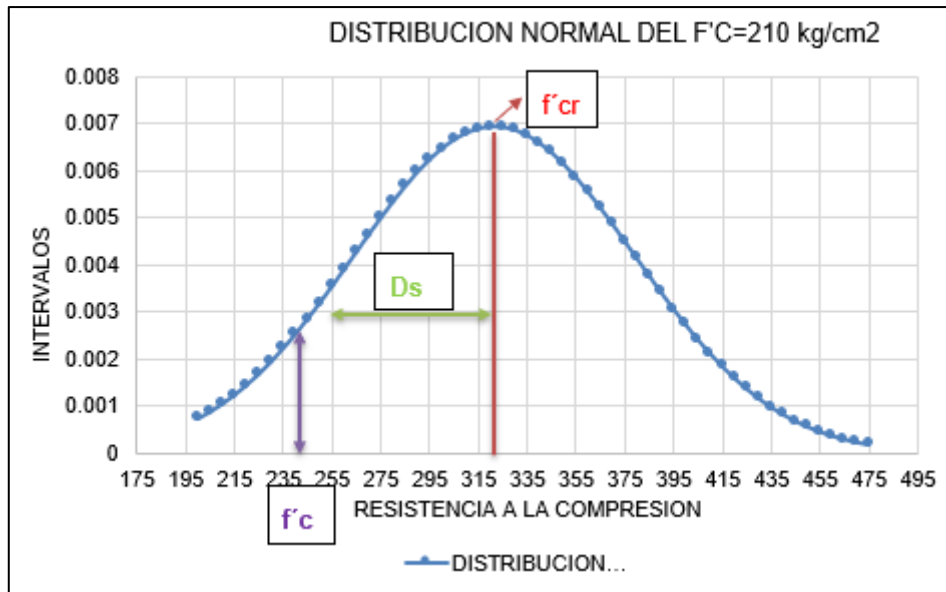


Figura 15. Distribución normal del concreto en columnas con resistencia.  
Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo del valor del  $D_s$  se ha considerado la norma ACI 318-19, por lo que se considerará un valor para el factor de modificación de 1.03, determinándose el valor final de la desviación de:

$$D_s = S * 1.03$$

$$D_s = 57.44 * 1.03$$

$$D_s = 59.16$$

Finalmente, el valor de la resistencia de diseño fue determinada mediante los criterios de ACI 318-19 para resistencia a la compresión menores a  $350 \text{ kg/cm}^2$ .

- Promedio de tres ensayos consecutivos  $> f'c$

$$f'cr = f'c + 1.34D_s$$

$$321.62 = f'c + 1.34(59.16)$$

$$f'c = 321.62 - 1.34(59.16)$$

$$f'c = 242 \text{ kg/cm}^2$$

- Ningún ensayo  $< f'c$  en más de  $35 \text{ kg/cm}^2$ .

$$f'cr = f'c - 35 + 2.33D_s$$

$$321.62 = f'c - 35 + 2.33(59.16)$$

$$f'c = 321.62 + 35 - 2.33(59.16)$$

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

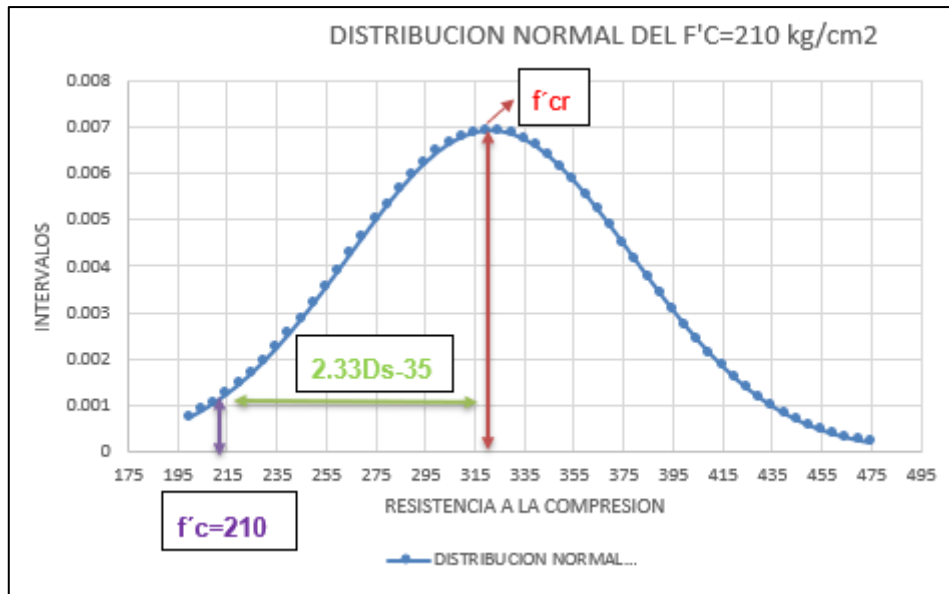


Figura 16. Distribución normal del concreto para una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>.  
Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, el valor final de la resistencia a la compresión en las columnas fue de 210 kg/cm<sup>2</sup>.

### Cálculo de la resistencia en las vigas

La resistencia que se tiene del concreto puede compararse con la distribución probabilística normal, lo cual le da un sustento científico para estimar y predecir su comportamiento, pues además se apoya en la filosofía del diseño estructural, el de mezclas y finalmente en el del control de la calidad que debe de tener el concreto.

**Tabla 13.** Cálculo del  $f'_{cr}$  para vigas.

N°	Vigas	Ejes	$f'_{c}$ kg/cm <sup>2</sup>
1	viga1	eje1-ejea-b-1	413.10
2	viga1	eje1-ejea-b-2	428.40
3	viga1	eje1-ejea-b-3	318.20
4	viga2	ejeb-eje4-5-1	214.20
5	viga2	ejeb-eje4-5-2	168.30
6	viga2	ejeb-eje4-5-3	142.80
7	viga3	ejeb-eje6-7-1	204.00
8	viga3	ejeb-eje6-7-2	214.20
9	viga3	ejeb-eje6-7-3	229.50
10	viga4	ejeb-eje3-4-1	183.60
11	viga4	ejeb-eje3-4-2	183.60
12	viga4	ejeb-eje3-4-3	287.60
13	viga5	ejeb-eje4-5-1	348.80
14	viga5	ejeb-eje4-5-2	204.00
15	viga5	ejeb-eje4-5-3	359.00

16	viga6	ejeb-eje5-6-1	298.20	
17	viga6	ejeb-eje5-6-2	297.80	
18	viga6	ejeb-eje5-6-3	287.60	
19	viga7	eje1-ejea-b-1	353.90	
20	viga7	eje1-ejea-b-2	338.60	
21	viga7	eje1-ejea-b-3	438.60	
22	viga8	ejeb-eje1-2-1	359.00	
23	viga8	ejeb-eje1-2-2	353.90	
24	viga8	ejeb-eje1-2-3	328.40	
25	viga9	eje1-ejeb-c-1	297.80	
26	viga9	eje1-ejeb-c-2	292.70	
27	viga9	eje1-ejeb-c-3	313.10	
			Sumatoria	7858.90
			Promedio	291.07

El valor promedio de  $f'_{cr}$  de un total de 27 muestras es de 291.07 kg/cm<sup>2</sup>; Además a ella, la determinación del cálculo de la desviación se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 14.** Cálculo de la desviación estándar del concreto en vigas.

N°	Vigas	Ejes	$X_i$	$\bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	viga1	eje1-ejea-b-1	244.8	291.07	2140.91
2	viga1	eje1-ejea-b-2	308	291.07	286.62
3	viga1	eje1-ejea-b-3	423.3	291.07	17484.77
4	viga2	ejeb-eje4-5-1	265.2	291.07	669.26
5	viga2	ejeb-eje4-5-2	377.4	291.07	7452.87
6	viga2	ejeb-eje4-5-3	229.5	291.07	3790.86
7	viga3	ejeb-eje6-7-1	255	291.07	1301.04
8	viga3	ejeb-eje6-7-2	244.8	291.07	2140.91
9	viga3	ejeb-eje6-7-3	418.2	291.07	16162.04
10	viga4	ejeb-eje3-4-1	428.4	291.07	18859.53
11	viga4	ejeb-eje3-4-2	377.4	291.07	7452.87
12	viga4	ejeb-eje3-4-3	367.2	291.07	5795.78
13	viga5	ejeb-eje4-5-1	338.6	291.07	2259.10
14	viga5	ejeb-eje4-5-2	348.8	291.07	3332.75
15	viga5	ejeb-eje4-5-3	328.4	291.07	1393.53
16	viga6	ejeb-eje5-6-1	302.9	291.07	139.95
17	viga6	ejeb-eje5-6-2	318.2	291.07	736.04
18	viga6	ejeb-eje5-6-3	338.6	291.07	2259.10
19	viga7	eje1-ejea-b-1	249.9	291.07	1694.97
20	viga7	eje1-ejea-b-2	265.2	291.07	669.26
21	viga7	eje1-ejea-b-3	265.2	291.07	669.26
22	viga8	ejeb-eje1-2-1	387.6	291.07	9318.04
23	viga8	ejeb-eje1-2-2	318.2	291.07	736.04
24	viga8	ejeb-eje1-2-3	308	291.07	286.62
25	viga9	eje1-ejeb-c-1	338.6	291.07	2259.10
26	viga9	eje1-ejeb-c-2	308	291.07	286.62
27	viga9	eje1-ejeb-c-3	328.4	291.07	1393.53
				$\sum (x_i - \bar{x})^2$	110971.38

Desviación	65.33
$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$	

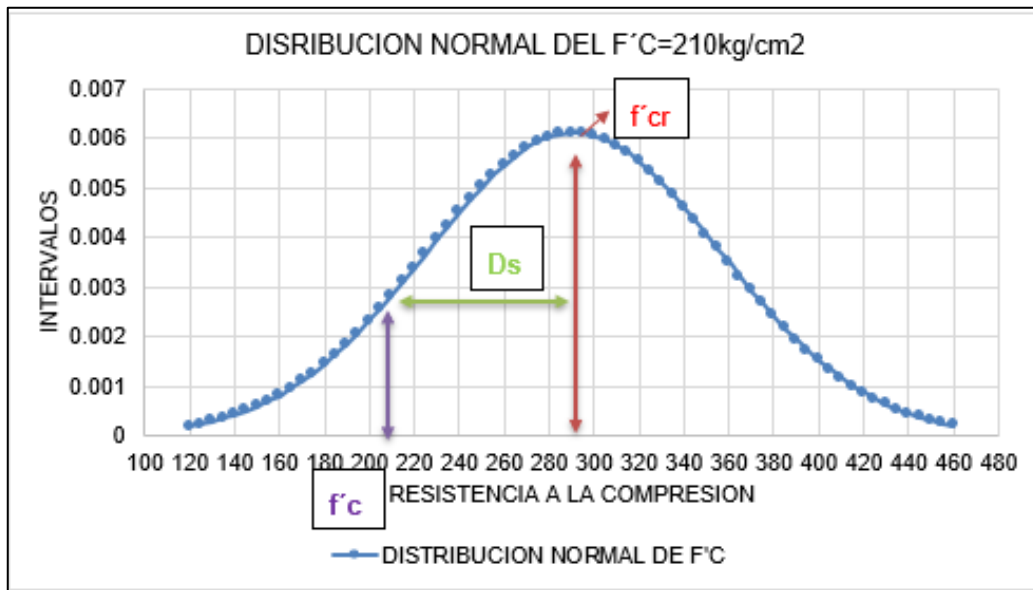


Figura 17. Distribución normal del concreto en vigas con resistencia.  
Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo del valor del  $D_s$  se ha considerado la norma ACI 318-19, por lo que se considerará un valor para el factor de modificación de 1.03, determinándose el valor final de la desviación de:

$$D_s = S * 1.03$$

$$D_s = 65.33 * 1.03$$

$$D_s = 67.29$$

Finalmente, el valor de la resistencia de diseño fue determinada mediante los criterios de ACI 318-19 para resistencia a la compresión menores a 350 kg/cm<sup>2</sup>.

- Promedio de tres ensayos consecutivos >  $f'c$

$$f'cr = f'c + 1.34D_s$$

$$291.07 = f'c + 1.34(67.29)$$

$$f'c = 291.07 - 1.34(67.29)$$

$$f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$$

- Ningún ensayo <  $f'c$  en más de 35 kg/cm<sup>2</sup>.

Este criterio No se utiliza pues se tiene una resistencia a la compresión de 142.8 kg/cm<sup>2</sup>, el cual es menor al (210kg/cm<sup>2</sup>-35kg/cm<sup>2</sup>=175kg/cm<sup>2</sup>).

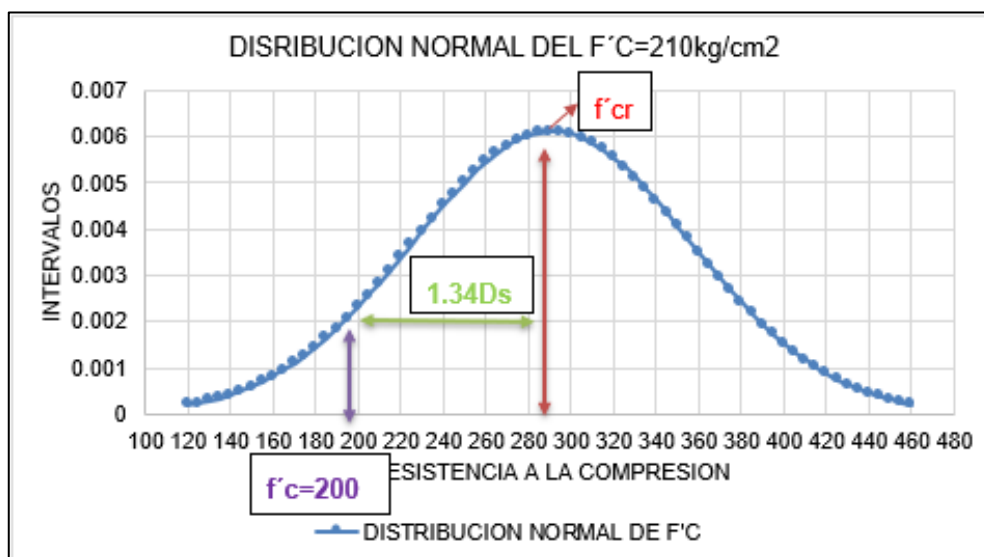


Figura 18. Distribución normal del concreto para una resistencia de 200 kg/cm<sup>2</sup>.  
Fuente: Elaboración propia.

Bajo este contexto, se ha determinado que la resistencia a la compresión del concreto en las vigas será de 200 kg/cm<sup>2</sup>.

Con estos resultados se puede establecer las principales propiedades que se asumieron para el desarrollo del modelamiento de la estructura analizada, la cual se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 15.** Valores de las propiedades del concreto.

Propiedad del concreto	Valor	Unidad
Peso específico	2400	kgf/m <sup>3</sup>
Módulo de elasticidad	217370.6512	kgf/cm <sup>2</sup>
Coeficiente de Poisson	0.2	
Módulo de corte	90.57	kg/mm <sup>2</sup>
Resistencia a la compresión en columnas	210	kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia a la compresión en vigas	200	kg/cm <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia.

La información recopilada, fue sistematizada y ordenada, obteniéndose la siguiente información:

**Tabla 16.** Descripción de las características de la edificación analizada.

Ítem	Descripción
------	-------------

Ubicación:	Ica
Zonificación sísmica:	Zona 4
Número de pisos:	3
Tipo de edificación:	Vivienda unifamiliar
Área de la edificación:	120.00 m <sup>2</sup>
Sistema estructural en el eje X-X:	Aporticado
Sistema estructural en el eje Y-Y:	Muros de albañilería
División de ambientes:	Con muros de albañilería
Resistencia del concreto	200 kg/cm <sup>2</sup> y 210 kg/cm <sup>2</sup>
Tipo de suelo	S-2

Fuente: Elaboración propia.

Con la información descrita anterior, es factible proseguir con el análisis sísmico de la edificación, para lo cual será necesario realizar el dimensionamiento previo de los componentes estructurales de la vivienda.

### **Pre dimensionamiento de columnas**

De acuerdo a Morales (2006), para realizar un dimensionamiento previo de las columnas, se debe de tener en cuenta que estas se diseñan por cargas axiales capaces de soportar; además que en columnas rectangulares o de similar sección, otro parámetro a tener en cuenta es la esbeltez, es por lo que se recomienda el usos de este tipo de elementos con secciones mayores o iguales a 25 cm

Bajo lo descrito, las dimensiones de las columnas se pueden estimar considerando la siguiente ecuación:

$$\text{Área de la columna} = (P(\text{servicio})) / (0.45 f'c)$$

El Pre dimensionamiento de columnas que estén en los exteriores de la edificación o que se encuentren en los bordes, pueden estimarse considerando lo siguiente:

$$\text{Área de la columna} = P(\text{servicio}) / (0.35 f' c)$$

Con lo descrito, se ha planteado el siguiente cuadro, en el que se detalla las columnas consideradas en el desarrollo de esta tesis:

**Tabla 17.** Pre dimensionamiento de las columnas.

Bloque	Nombre	Área Trib. [m <sup>2</sup> ]	P <sub>servicio</sub> [tonf]	A. columna = P/(0.45*f'c) [cm <sup>2</sup> ]	Sección tentativa [cm <sup>2</sup> ]	Sección colocada [cm <sup>2</sup> ]
Nivel 1°, 2° y 3°	C1	3.48x2.28	13.62	144.13	30x30	900
Nivel 1°, 2° y 3°	C2	2.90x2.75	11	116.4	30X25	750
Nivel 1°, 2° y 3°	C3	0.98x1.51	15.02	158.94	15x25	375

Fuente: Elaboración propia.

### Pre dimensionamiento de vigas

De acuerdo a Morales (2006), para poder establecer las dimensiones de las vigas se deberá la siguiente fórmula:

$$h = \frac{l_n}{(12 a 10)}$$

Donde:

ln : la luz libre de la viga (m)

En consecuencia, los resultados del pre dimensionamiento para las luces más críticas se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 18.** Pre dimensionamiento de las vigas.

Bloque	Nombre de viga	Dimensión	H (cm)				B (cm)
			L(m)	L/12	L/10	Elegido	≤0.45*h
Nivel 1°, 2° y 3°	V(30X55)	(30x55)	4.25		0.45	0.55	0.3
				0.35			
	V(30X45)	(30x45)	2.6	0.22	0.26	0.45	0.3
	V(25X20)	(25x20)	Vigas de confinamiento				
	V(20X20)	(20x20)					
V(15X20)	(15x20)						

Fuente: Elaboración propia.

### Predimensionamiento de losa aligerada

Según Ricaldi (2019), para poder establecer las dimensiones de la losa aligerada se deberá tener en cuenta la siguiente fórmula:

$$h = \frac{ln}{25}; \text{ donde } ln \text{ es la luz libre y } h, \text{ es el peralte de la viga}$$

En concordancia a lo descrito, que en la dirección X-X la mayor luz entre las columnas está ubicada en el eje G-G con un valor de 4.25 metros. En la dirección Y-Y la mayor distancia entre columnas fue de 3.13 metros, el cual se ubica en el eje F-G. Bajo este contexto se puede mencionar que el valor del espesor de la losa aligerada debe ser obtenido en función al siguiente cálculo:

$$h = \frac{ln}{25} = \frac{4.25}{25} = 0.17 \text{ m} \approx 0.20 \text{ m}$$

### **Análisis estático**

El análisis estático es la representación más sencilla del sismo en una edificación, por lo que su representación debe estar en relación a la siguiente fórmula:

$$\text{Cortante de la Base} = V = \frac{Z \times U \times S \times C}{R} \times P$$

Donde: Z, es el factor de zona; U, es el factor de uso; S, factor de suelo; C, es el coeficiente de reducción de fuerzas sísmicas; P, es el peso de la edificación R, es el coeficiente de reducción del sismo.

### **Dirección X - X**

Las estimaciones de los factores descritos para la edificación en estudio en su dirección X-X se muestra en la siguiente figura:



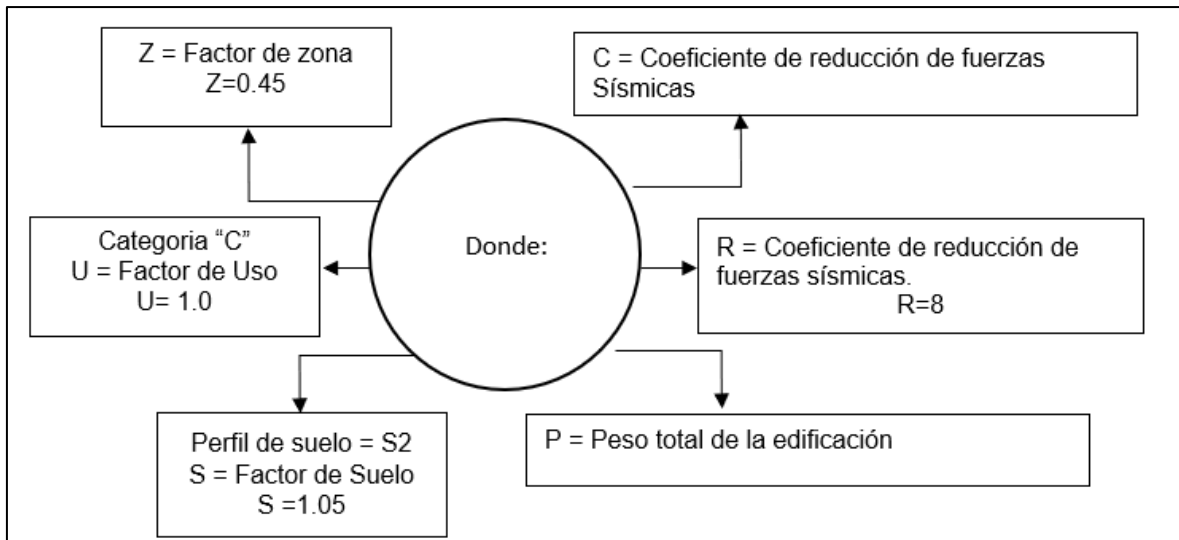


Figura 19. Desarrollo del análisis sísmico estático en el eje X-X  
Fuente: Elaboración propia.

En resumen, los datos para el análisis sísmico estático de la edificación en la dirección X-X, se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 19.** Factores para el análisis sísmico estático en el eje X-X.

Z	U	S	R	Hn	Ct
0.45	1.00	1.05	8.00	8.20	35.00

Fuente: Elaboración propia.

El periodo fundamental de vibración para la edificación analizada fue determinado de la siguiente manera:

$$T = \frac{hn}{Ct} = \frac{8,20}{35} = 0.23428 \text{ s}$$

Con la estimación de este parámetro se puede determinar el factor de ampliación (C) en base a las siguientes expresiones:

$$\text{Si } T < T_p, \text{ entonces } C = 2.5$$

$$\text{Si } T_p < T < T_L, \text{ entonces } C = 2.5 \left( \frac{T_p}{T} \right)$$

$$\text{Si } T > T_L, \text{ entonces } C = 2.5 \left( \frac{T_p \cdot T_L}{T^2} \right)$$

Bajo las condiciones descritas, el valor de “C” fue determinada, en base a la siguiente expresión

$$T < T_p \rightarrow C = 2.5$$

$$0.23428 < 0.6 \rightarrow C = 2.5$$

También debe de cumplir la siguiente condición:

$$\frac{C}{R} \geq 0,11$$

$$\frac{2,5}{8} \geq 0,11$$

$$0,3125 \geq 0,11$$

En este contexto se ha podido definir que el cortante en la base tiene un valor de:

$$Factor = \frac{Z \times U \times S \times C}{R} = \frac{0,45 \times 1,0 \times 1,05 \times 2,5}{8} = 0.1476562$$

Complementariamente se ha estimado el fator de distribución (K), mismo que fue determinado en función a la siguiente ecuación:

$$K = 1 \quad Si \ T \leq 0.5 \text{ segundos}$$

$$K = (0,75 + 0,5T) \leq 2 \quad Si \ T > 0.5 \text{ segundos}$$

$$T = \frac{8,20}{35} = 0.23428 \text{ s}$$

$$T = 0.23428 \text{ segundos} \leq 0.5$$

Los cálculos determinaron que el valor para el factor exponencial (K) asumió un valor de 1.

## Dirección Y – Y

Las estimaciones de los factores descritos para la edificación en estudio en su dirección Y-Y se muestra en la siguiente figura:

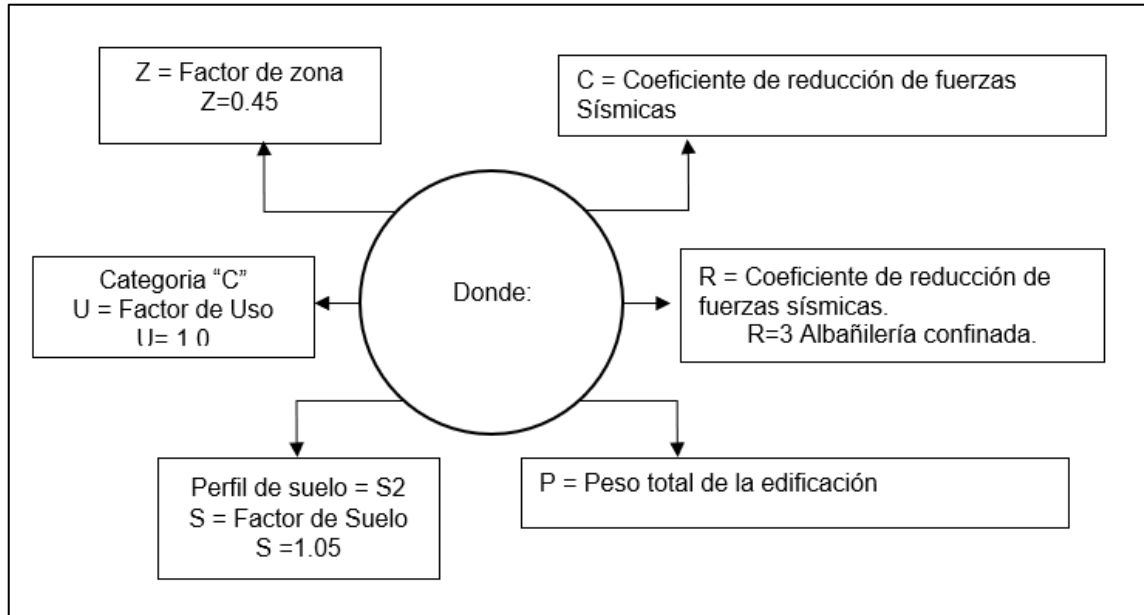


Figura 20. Desarrollo de análisis sísmico estático en el eje Y-Y.  
Fuente: Elaboración propia.

En resumen, los datos para el análisis sísmico estático de la edificación en la dirección Y-Y, se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 20.** Factores para el análisis sísmico estático en el eje Y-Y.

Z	U	S	R	Hn	Ct
0.45	1.00	1.05	3.00	8.20	60.00

Fuente: Elaboración propia.

El periodo fundamental de vibración para la edificación analizada fue determinado de la siguiente manera:

El periodo fundamental de vibración para la edificación analizada fue determinado de la siguiente manera:

$$T = \frac{hn}{Ct} = \frac{8.20}{60} = 0.1366 \text{ s}$$

Con la estimación de este parámetro se puede determinar el factor de ampliación (C) en base a las siguientes expresiones:

$$\text{Si, } T < T_p, \text{ entonces } C = 2.5$$

$$\text{Si } T_p < T < T_L, \text{ entonces } C = 2.5 \left( \frac{T_p}{T} \right)$$

$$\text{Si } T > T_L, \text{ entonces } C = 2.5 \left( \frac{T_p \cdot T_L}{T^2} \right)$$

Bajo las condiciones descritas, el valor de "C" fue determinada, en base a la siguiente expresión

$$T < T_p \rightarrow C = 2.5$$

$$0.1366 < 0.6 \rightarrow C = 2.5$$

También debe de cumplir la siguiente condición:

$$\frac{C}{R} \geq 0,11$$

$$\frac{2.5}{3} \geq 0,11$$

$$0.833 \geq 0,11$$

En este contexto se ha podido definir que el cortante en la base tiene un valor de:

$$\text{Factor} = \frac{Z \times U \times S \times C}{R} = \frac{0,45 \times 1,0 \times 1,05 \times 2,5}{3} = 0.39375$$

Complementariamente se ha estimado el fator de distribución (K), mismo que fue determinado en función a la siguiente ecuación:

$$K = 1 \quad \text{Si } T \leq 0.5 \text{ segundos}$$

$$K = (0,75 + 0,5T) \leq 2 \quad \text{Si } T > 0.5 \text{ segundos}$$

$$T = \frac{8,20}{60} = 0.1366 \text{ s}$$

$$T = 0.1366 \text{ segundos} \leq 0.5$$

Los cálculos determinaron que el valor para el factor exponencial (K) asumió un valor de 1.

### **Análisis dinámico**

El análisis dinámico considera un espectro del tipo inelástico con pseudo aceleraciones, la cual se puede determinar mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$S_a = \frac{Z \times U \times C \times S}{R} \times g; \text{ o su variante } \frac{S_a}{g} = \frac{Z \times U \times C \times S}{R}$$

### **Dirección X – X**

Las estimaciones de los factores descritos para la edificación en estudio en su dirección X-X se muestra en la siguiente figura:

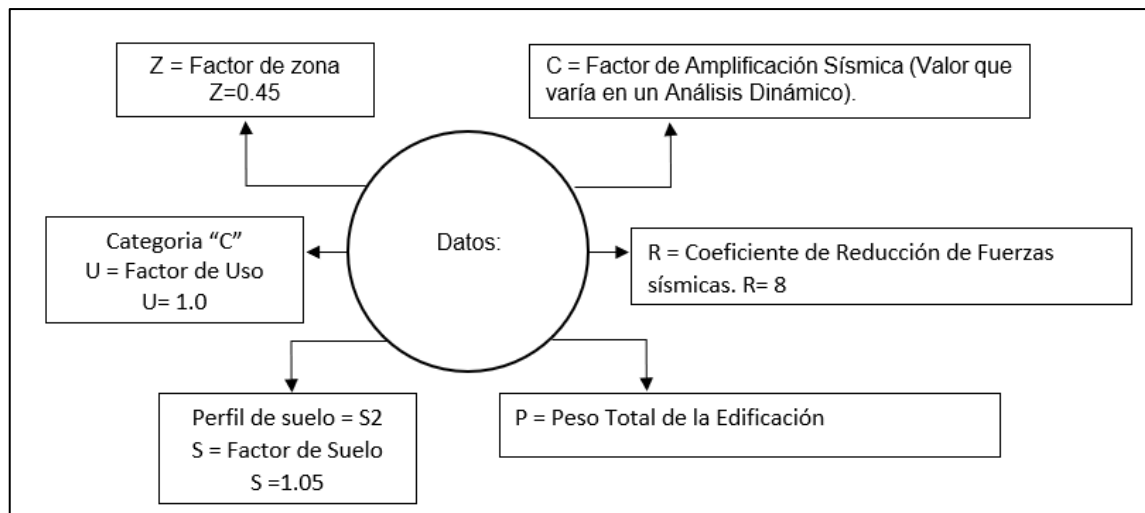


Figura 21. Descripción del análisis sísmico dinámico en el eje X-X.  
Fuente: Elaboración propia.

También es necesario la determinación del factor de amplificación, para ello se aplicó las fórmulas que la actual norma E.030 recomienda en función a lo descrito a continuación:

$$T < T_p \rightarrow C = 2,5$$

$$T_p < T < T_L \rightarrow C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T > T_L \rightarrow C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$$

Donde el valor de  $T_p$ , y  $T_L$  se determina de la siguiente tabla:

**Tabla 21.** Factores del análisis sísmico dinámico en el eje X-X.

	Perfil de suelo			
	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
TP (s)	0.30	0.40	0.60	1.00
TL(s)	3.00	2.50	2.00	1.60

Fuente: Elaboración propia.

Con esto parámetros se ha podido establecer el cálculo de las aceleraciones en la dirección X-X, para ello se determinó que los factores  $T_p$  y  $T_L$  son de 0.6 s y 2.0 s, respectivamente. Bajo este contexto se pueden establecer las siguientes situaciones:

Para  $T=0$  y  $T < T_P$  ( $0 < 0.6$ ); se tiene un valor de “C” es igual a 2.5; por lo cual el factor sísmico se estimó de la siguiente manera:

$$\frac{Z \times U \times S \times C}{R} = \frac{0,45 \times 1,0 \times 1,05 \times 2,5}{8} = 0.1476562$$

Para  $T=1.00$  y  $T_P < T < T_L$  ( $0.6 < 1 < 2.0$ ); se tiene un valor de “C” es igual a 1.5; por lo cual el factor sísmico se estimó de la siguiente manera:

$$\frac{Z \times U \times S \times C}{R} = \frac{0,45 \times 1,0 \times 1,05 \times 1,5}{8} = 0.0885937$$

Para  $T=3.00$  y  $T > T_L$  ( $3 > 2.0$ ); se tiene un valor de “C” es igual a 0.33; por lo cual el factor sísmico se estimó de la siguiente manera:

$$\frac{Z \times U \times S \times C}{R} = \frac{0,45 \times 1,0 \times 1,05 \times 0.333333}{8} = 0.0196874$$

### Dirección Y – Y

Las estimaciones de los factores descritos para la edificación en estudio en su dirección Y-Y se muestra en la siguiente figura:

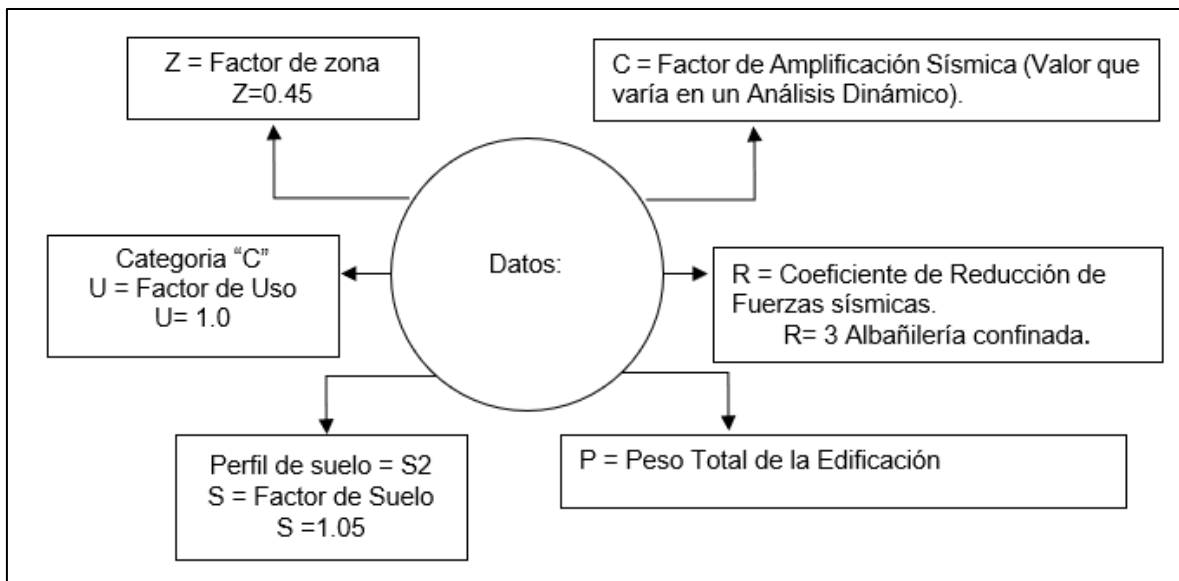


Figura 22. Descripción del análisis sísmico dinámico en el eje Y-Y.  
Fuente: Elaboración propia.

También es necesario la determinación del factor de amplificación, para ello se aplicó las fórmulas que la actual norma E.030 recomienda en función a lo descrito a continuación:

$$T < T_p \rightarrow C = 2,5$$

$$T_p < T < T_L \rightarrow C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$$

$$T > T_L \rightarrow C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right)$$

Donde el valor de  $T_p$ , y  $T_L$  se determina de la siguiente tabla:

**Tabla 22.** Factores del análisis sísmico dinámico en el eje Y-Y.

	Perfil de suelo			
	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
TP (s)	0.30	0.40	0.60	1.00
TL(s)	3.00	2.50	2.00	1.60

Fuente: Elaboración propia.

Con esto parámetros se ha podido establecer el cálculo de las aceleraciones en la dirección X-X, para ello se determinó que los factores  $T_p$  y  $T_L$  son de 0.6 s y 2.0 s, respectivamente. Bajo este contexto se pueden establecer las siguientes situaciones:

Para  $T=0$  y  $T < T_p$  ( $0 < 0.6$ ); se tiene un valor de “C” es igual a 2.5; por lo cual el factor sísmico se estimó de la siguiente manera:

$$\frac{Z \times U \times S \times C}{R} = \frac{0,45 \times 1,0 \times 1,05 \times 2,5}{3} = 0.39375$$

Para  $T=0.80$  y  $T_p < T < T_L$  ( $0.6 < 0.8 < 2.0$ ); se tiene un valor de “C” es igual a 1.875; por lo cual el factor sísmico se estimó de la siguiente manera:

$$\frac{Z \times U \times S \times C}{R} = \frac{0,45 \times 1,0 \times 1,05 \times 1.875}{3} = 0.2953125$$



Para  $T=4.00$  y  $T > T_L$  ( $4 > 2.0$ ); se tiene un valor de “C” es igual a 0.1875; por lo cual el factor sísmico se estimó de la siguiente manera:

$$\frac{Z \times U \times S \times C}{R} = \frac{0,45 \times 1,0 \times 1,05 \times 0.1875}{3} = 0.0295312$$

### **Procedimiento de análisis sísmico mediante el software ETABS**

Con las dimensiones obtenidas en el análisis anterior se ha procedido al maleamiento estructural de la edificación, para lo cual se ha utilizado el programan ETABS. El procedimiento realizado en la investigación se detalla a continuación:

#### **Asignación de propiedades a los elementos estructurales**

En esta parte de la investigación se procedió a la configuración del programa, con los datos obtenidos en la visita a campo (estudio de suelos, dimensionamiento y propiedades de los materiales)

En la siguiente figura se muestra los valores de las propiedades del concreto en el diseño de la edificación estudiada; siendo que el concreto presentará una resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup> en las columnas y 200 kg/cm<sup>2</sup> en las vigas.

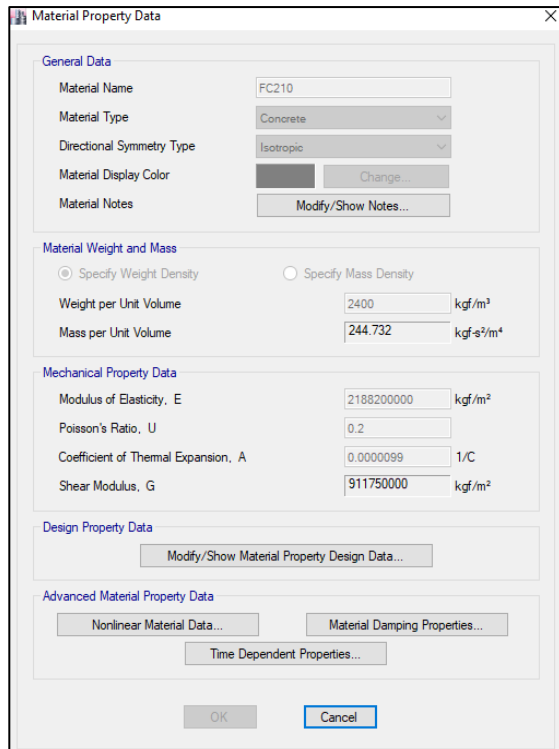


Figura 23. Asignación de las propiedades del concreto en la columna.  
Fuente: Elaboración propia.

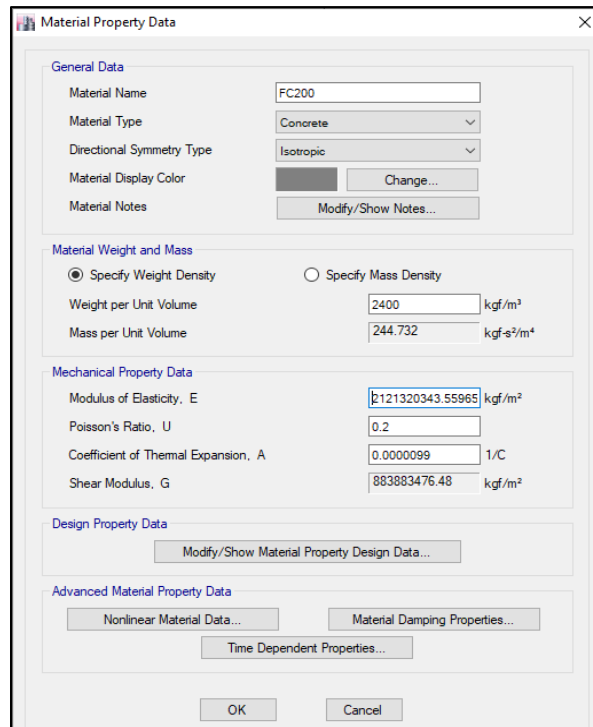


Figura 24. Asignación de las propiedades del concreto en la viga.  
Fuente: Elaboración propia.

Con la asignación de los materiales en el software se procedió con la creación de los elementos “frame” los cuales son las representaciones de columnas y vigas en el modelamiento.

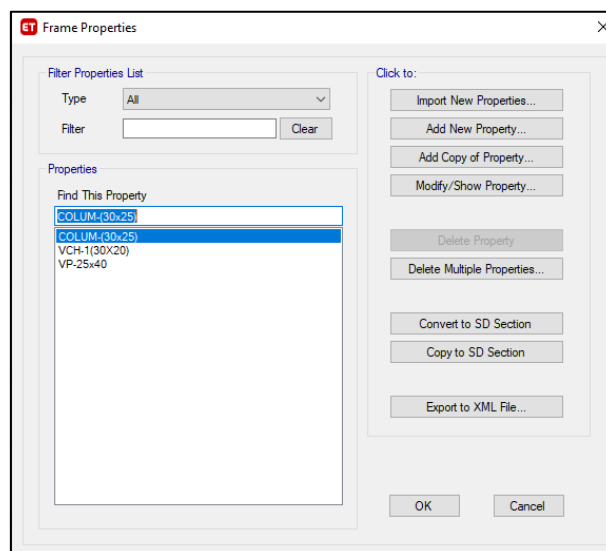
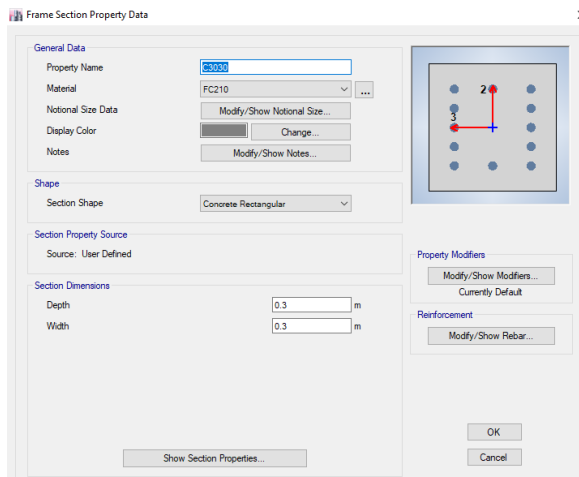
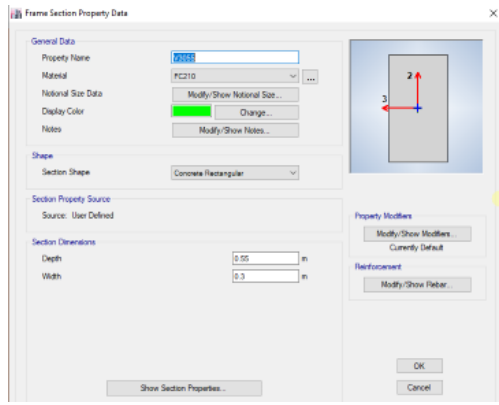
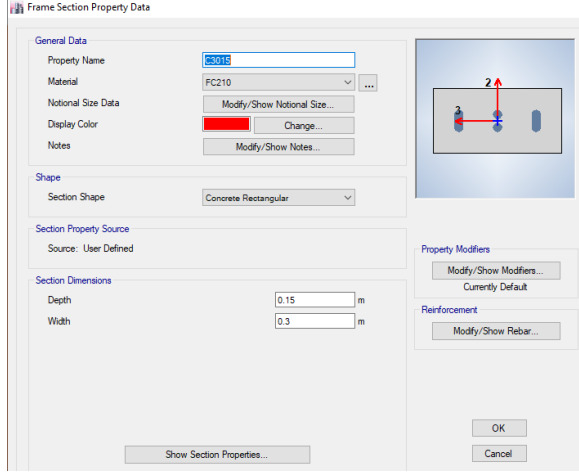
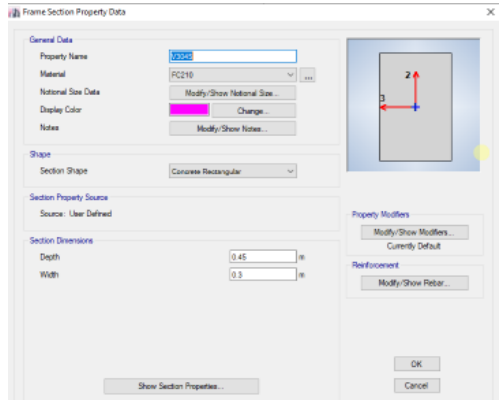
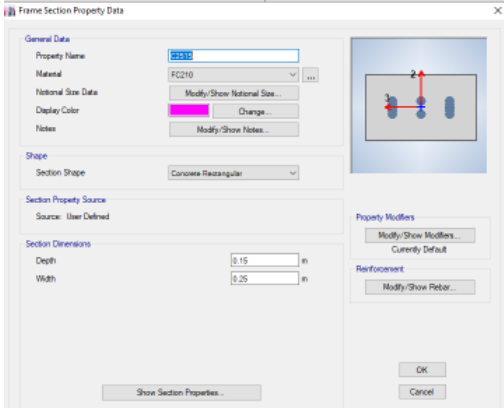
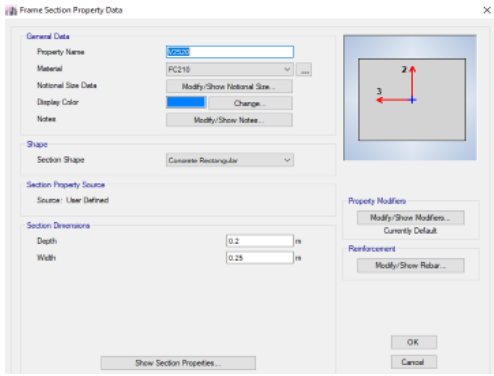
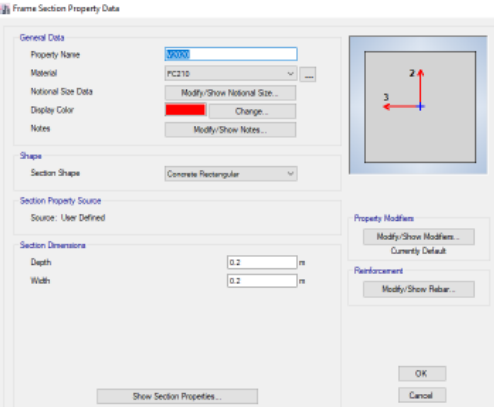
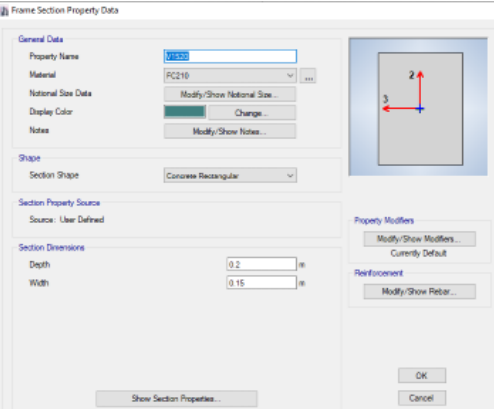
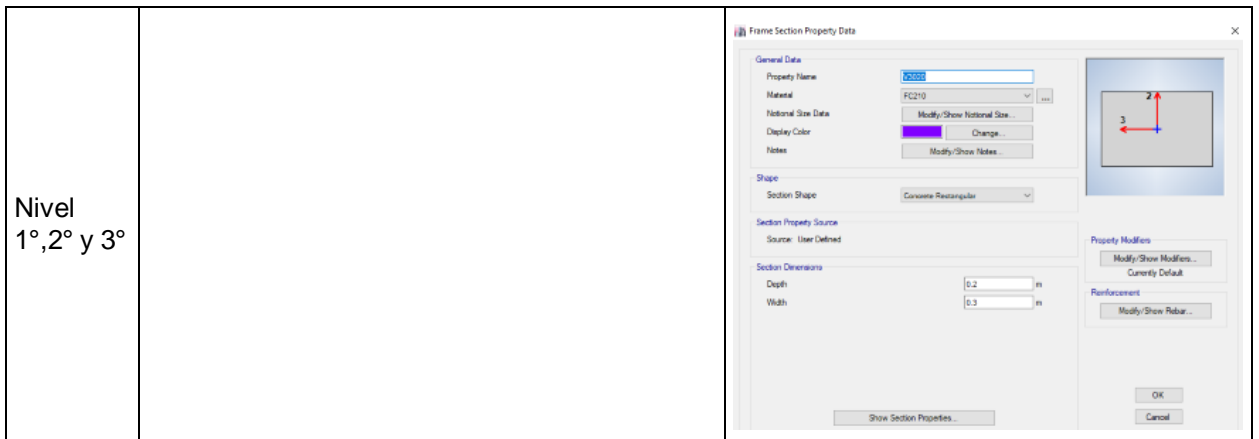


Figura 25. Creación de frames para el modelo estructural.  
Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 23.** Secciones de los elementos estructurales.

	<b>Columna</b>	<b>Viga</b>
Bloque	Columna C-1=30x30cm	Viga = 30x55 cm
Nivel 1°,2° y 3°		
	Columna C- 2 = 15x30cm	Viga = 30x45 cm
Nivel 1°,2° y 3°		
	Columna C-3=15X25cm	Viga = 25x20cm

<p>Nivel 1°, 2° y 3°</p>		
		<p>Viga = 20x20</p>
<p>Nivel 1°, 2° y 3°</p>		
		<p>Viga = 15x20</p>
<p>Nivel 1°, 2° y 3°</p>		
		<p>Viga = 30x20</p>



### Dibujo del modelo de análisis

Finalmente, una vez se ha configurado los elementos y componentes de la edificación se procedió con el dibujo o esquema de la edificación, obteniéndose de esta manera la siguiente representación en 3D.

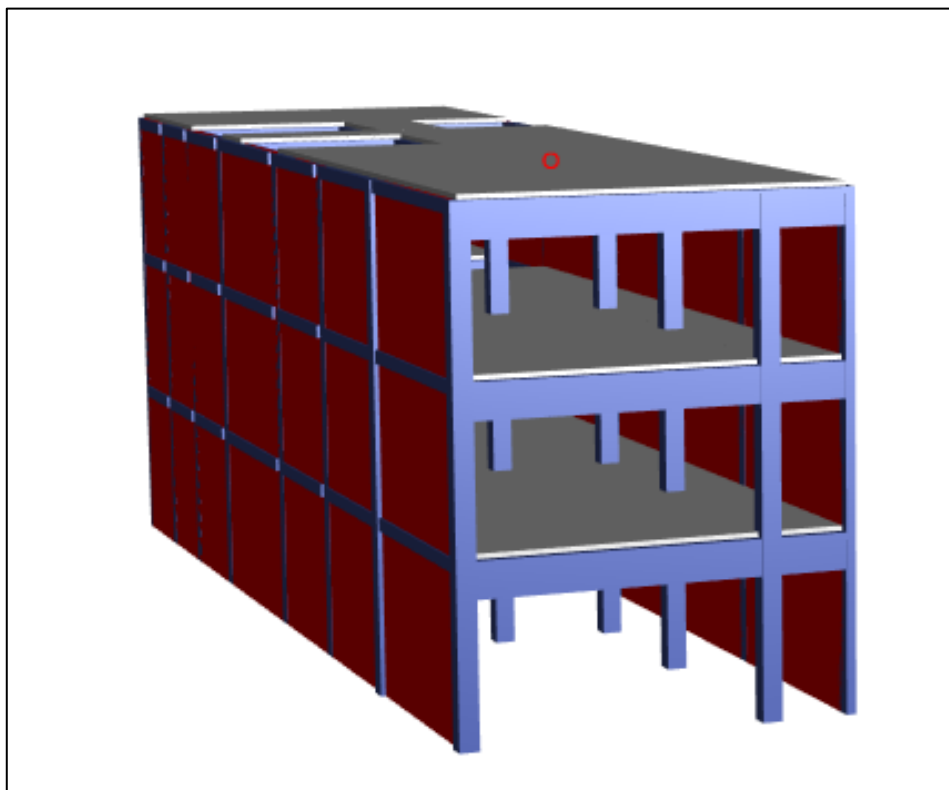


Figura 26. Vista de la edificación en tres dimensiones.  
Fuente: Elaboración propia.

## Definición de las fuerzas en el modelamiento

Con el esquema terminado, se ha procedido a la configuración del programa ETABS para la realización del análisis sísmico mediante lo establecido en las normativas E.030 del año 2006 y 2020. En este sentido, en la siguiente figura se muestra las cargas aplicadas en el modelamiento.

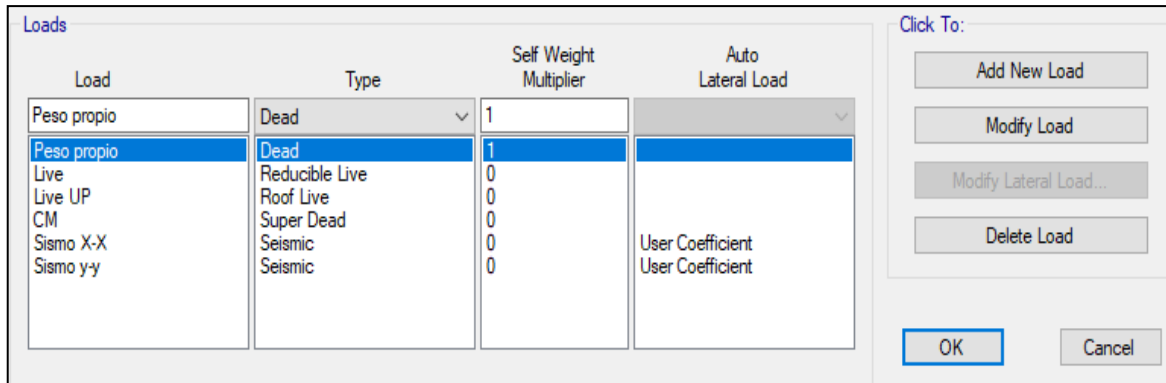


Figura 27. Definición de las cargas.  
Fuente: Elaboración propia.

También se han asignado cargas a cada losa de la edificación, lo cuales se detallan a continuación:

- Concreto: 2400 kg/m<sup>3</sup>
- Piso acabado: 100 kg/m<sup>2</sup>
- Tabiquería de ladrillo pandereta: 1500 kg/m<sup>3</sup>
- Acabado en techo: 100 kg/m<sup>2</sup>

Con las cargas definidas, se procede con la asignación de estas en el modelo en 3D, tal como se muestra en la siguiente figura:

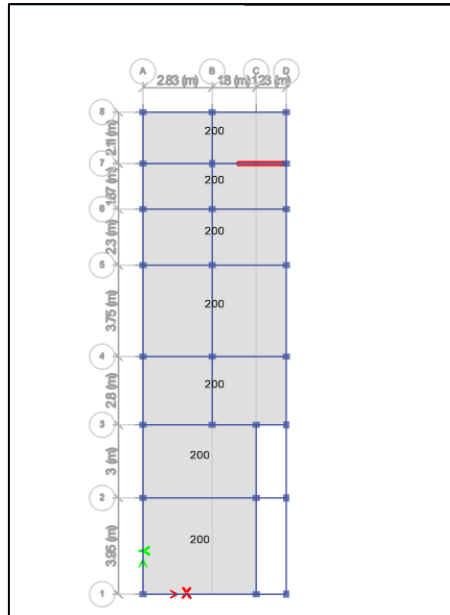


Figura 28. Asignación de cargas en la estructura.  
Fuente: Elaboración propia.

Complementariamente se asignó diafragma rígido a cada uno de los pisos que se están considerando en el modelamiento. La asignación de este parámetro es fundamental, pues con ello se asegura un comportamiento rígido de la losa de techo, asegurando de esta manera una adecuada distribución del peso en las demás estructuras (vigas y columnas).

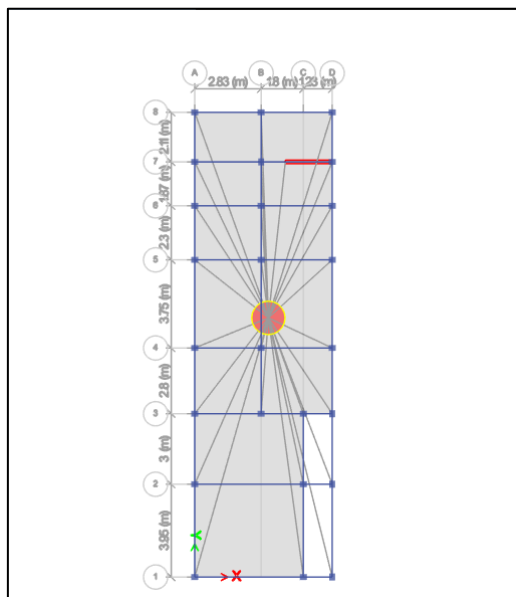


Figura 29. Asignación del diafragma rígido en la estructura.  
Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se procedió con la definición del análisis modal, para lo cual se realizó la participación de las cargas en proporciones a lo recomendado en las normas analizadas, tal como se muestra en la siguiente figura:

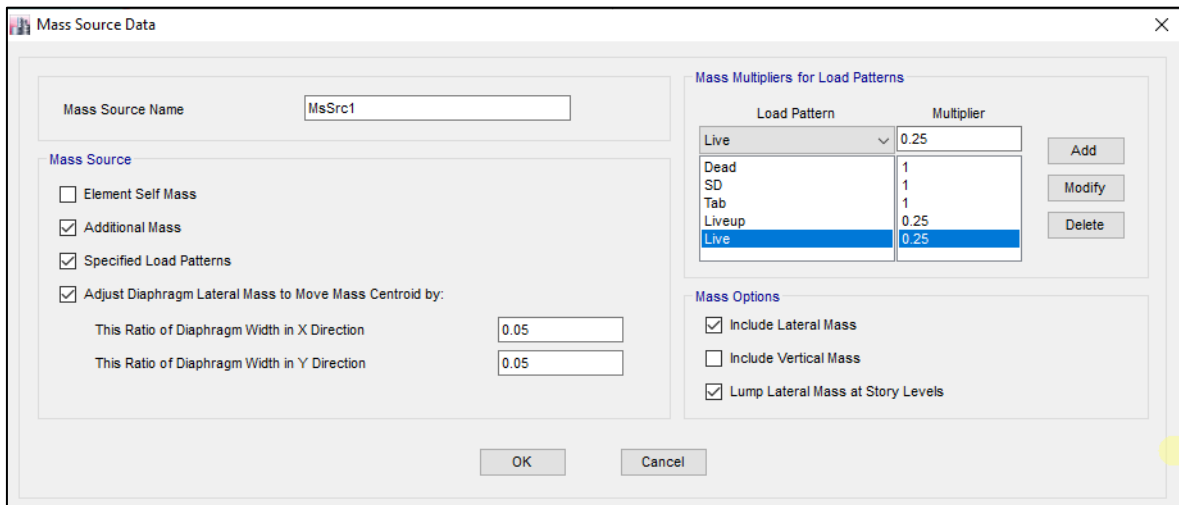


Figura 30. Asignación de la masa por carga muerta, carga viva en los pisos y techo.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis modal debe ser configurado en el mismo software, para lo cual es necesario la asignación de la función del sismo dinámico mediante la aplicación de las normas E.030 del año 2006 y 2020.

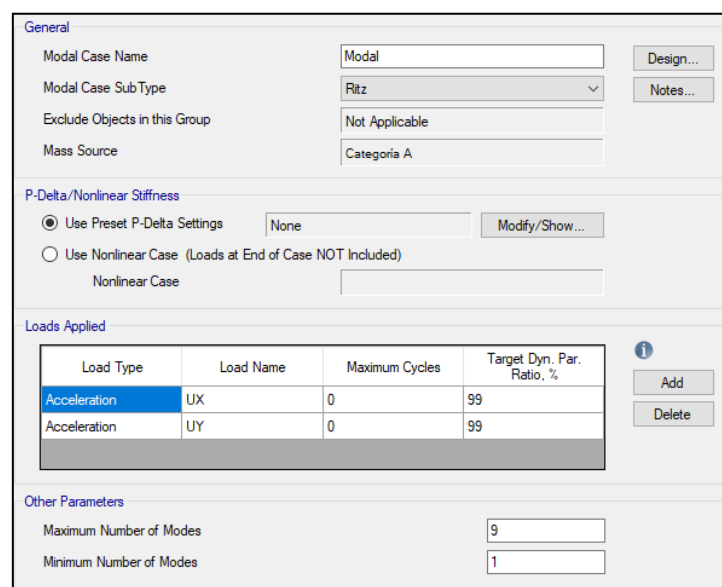


Figura 31. Asignación del caso modal en la estructura en el eje X-X e Y-Y.

Fuente: Elaboración propia.



Antes de la asignación del análisis sísmico, se ha realizado un cuadro compartido de la variación de los principales factores para el análisis sísmico.

**Tabla 24.** Comparación de los factores sísmicos con la norma del año 2020 y 2006.

<b>Factores sísmicos</b>	<b>E.030-2020</b>	<b>E.030-2006</b>
Factor de Zona: Z	0.45 (Zona 4)	0.40 (Zona 3)
Factor de Uso: U	1.0 (Categoría C)	1.0 (Categoría C)
Factor de Suelo: S	1.05 (Tipo S2)	1.2 (Tipo S2)
Periodo que define la Plataforma del Espectro	$T_p=0.6$	$T_p=0.6$

Fuente: elaboración propia.

Con respecto al factor de reducción sísmica “R”, el cual se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 25.** Valores del factor de reducción en las normas 2006 y 2020.

<b>Pisos</b>	<b>Factor de Reducción X-X</b>	<b>Factor de Reducción Y-Y</b>
Nivel 1°,2° y 3°	R = 8.00 (Pórtico de concreto armado)	R = 3 (Albañilería Confinada)

Los espectros utilizados para el análisis estructural con las normas mencionadas se muestran a continuación:

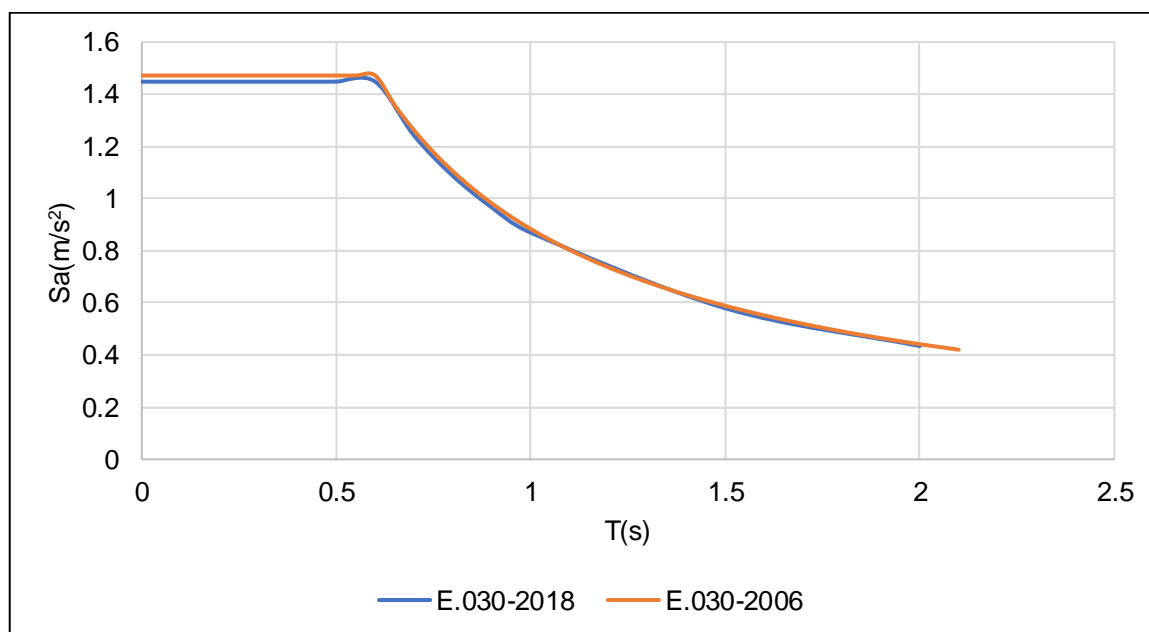


Figura 32. Espectro de acuerdo a la norma E.030 del año 2006 y 2020 en el eje X-X.

Fuente: Elaboración propia.

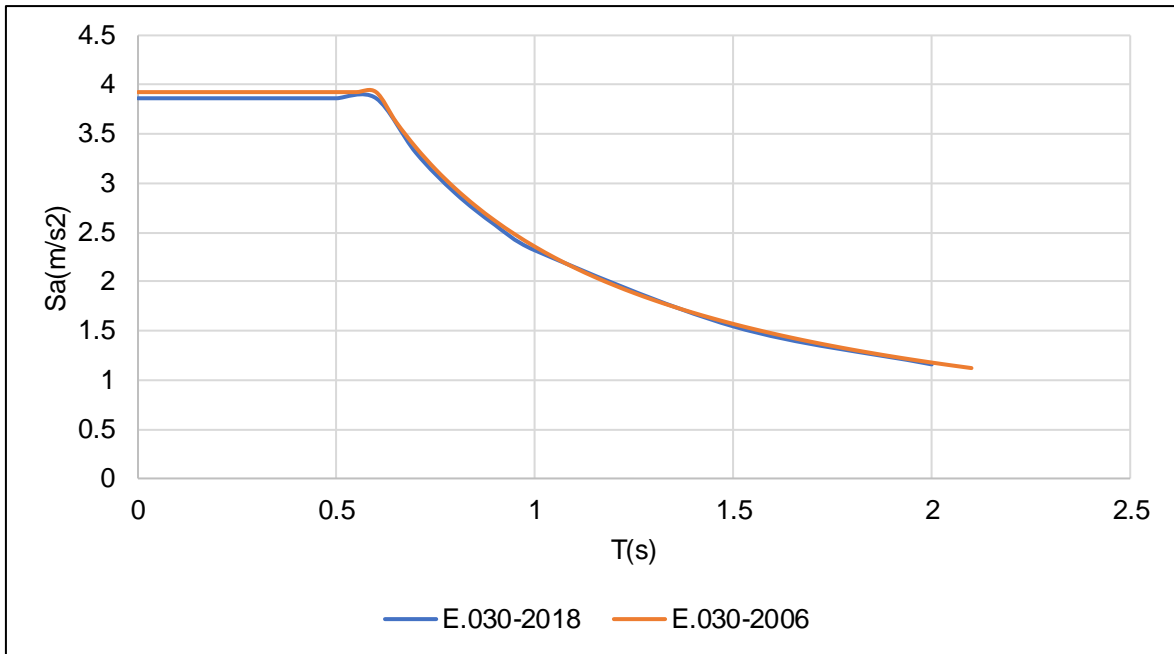


Figura 33. Espectro de acuerdo a la norma E.030 del año 2006 y 2020 para el eje Y-Y.

Fuente: Elaboración propia.

### Sistematización de los resultados

Finalmente, con los resultados obtenidos del modelamiento se ha sistematizado mediante tablas y figuras, con el fin de poder comparar los valores de derivas y rigidez lateral de la edificación con la norma E.030 del año 2006 y 2020. Estos valores se muestran en los resultados.

### 3.6 Método de análisis de datos

Para realizar el análisis de los datos recopilados, se considerará el enfoque denominado cuantitativo de la investigación, por lo que se hizo uso de la estadística descriptiva para la obtención de valores como la media y la desviación estándar, para lo cual fue necesario el uso de programas como Microsoft Excel y SPSS, con los cuales se generaron gráficos y tablas, las cuales ayudaron a la interpretación de resultados. Además para el desarrollo del análisis sísmico se ha aplicado el programa ETABS.

### **3.7 Aspectos éticos**

Esta investigación, se realizó con ética y profesionalismo, por lo que se citó la información tomada de los autores originales, Asimismo toda referencia que se menciona en el presente trabajo de investigación no presenta alteraciones, ni perjuicios para el área de estudio, con la finalidad de dar a conocer aportes del tema que se desarrolló.

#### IV. RESULTADOS

##### **Objetivo específico 1: Determinación de las derivas de la edificación existente empleando la norma E 0.30 diseño sismorresistente 2006 y 2020**

Para la determinación de las derivas de la edificación analizada, el primer aspecto analizado fueron las cortantes debido a las fuerzas dinámicas, obteniéndose las siguientes tablas:

**Tabla 26.** Distribución de la cortante en los pisos del eje X-X, con la norma 2020.

Piso	Carga	Ubicación	P (tonf)	VX (tonf)
Story3	EQX Max	Bottom	0	15.567
Story2	EQX Max	Bottom	0	28.1294
Story1	EQX Max	Bottom	0	<b>35.3338</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 27.** Distribución de la cortante en los pisos del eje Y-Y, con la norma 2020.

Piso	Carga	Ubicación	P (tonf)	VY (tonf)
Story3	EQY Max	Bottom	0	46.441
Story2	EQY Max	Bottom	0	85.3627
Story1	EQY Max	Bottom	0	<b>107.4216</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 26 y Tabla 27 se muestran el valor que se ha obtenido para la cortante en la base de acuerdo a la norma sismorresistente E.030 del año 2020, tanto para los ejes X-X y Y-Y.

Los resultados han demostrado que el valor de este parámetro en el primer piso en el eje X-X es de 35.3338 tonf, mientras que al considerar el eje Y-Y, el valor se incrementa a 107.4216 tonf, esto debido a que en este último eje el sistema contiene la mayor cantidad de elementos sismorresistente.

**Tabla 28.** Distribución de la cortante en los pisos del eje X-X, con la norma 2006.

Piso	Carga	Ubicación	P (tonf)	VX (tonf)
Story3	EQX Max	Bottom	0	15.8168
Story2	EQX Max	Bottom	0	28.5853
Story1	EQX Max	Bottom	0	<b>35.9004</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 29.** Distribución de la cortante en los pisos del eje Y-Y, con la norma 2006.

Piso	Carga	Ubicación	P (tonf)	VY (tonf)
Story3	EQY Max	Bottom	0	47.0577
Story2	EQY Max	Bottom	0	86.7098
Story1	EQY Max	Bottom	0	<b>109.1051</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 28 y Tabla 29 se detalla en los valores de la fuerza cortante debido al sismo dinámico en los ejes X-X y Y-Y al considerar los estándares de la norma 2006, obteniéndose de esta manera que, el valor en el primero piso o base en el eje X-X fue de 35.9004 tonf, mientras que en el eje Y-Y fue de 109.1051 tonf; lo cual respeta la tendencia que se ha obtenido con la norma más reciente.

**Tabla 30.** Comparación de la cortante en los pisos con la norma 2020 y 2006.

Cortante dinámica	Niveles	E.030-2020	E.030-2006	Variación (%)
V-XX	3	15.567	15.817	-1.605
	2	28.129	28.585	-1.621
	1	35.334	35.900	-1.604
V-YY	3	46.441	47.058	-1.328
	2	85.363	86.710	-1.578
	1	107.422	109.105	-1.567

Fuente: Elaboración propia.

En la **Tabla 30** se muestra el cuadro comparativo del valor del cortante por piso con las normas del año 2020 y del 2006; en este contexto, los valores tanto para el eje X-X y Y-Y presenta una tendencia incremental, Donde el mayor valor se dio con la norma del año 2006.

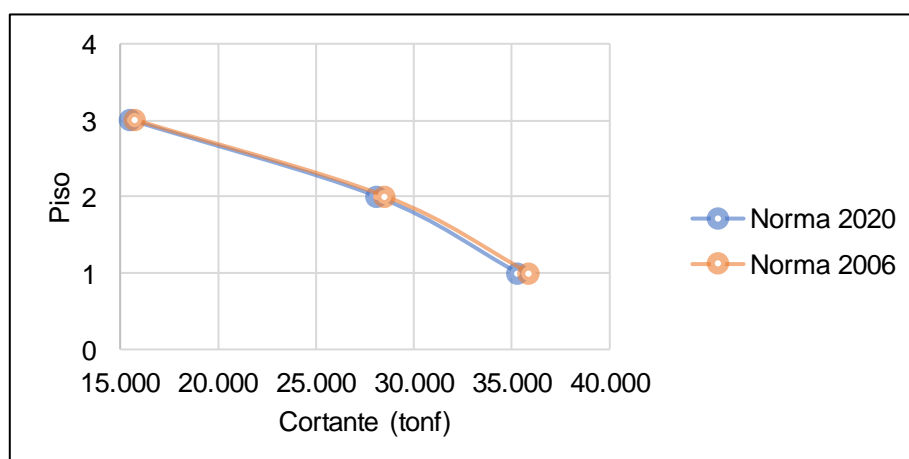


Figura 34. Comparación de la cortante de entre piso de la norma del 2006 y 2020 en el eje X-X.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 34 se muestra cómo se da el comportamiento comparativo de la cortante de entre piso calculado con la norma del año 2006 y 2020 para el eje X-X, donde se observa con mayor claridad que el uso de la norma más antigua presente valores relativamente más mayores que los determinados con la norma del año 2020.

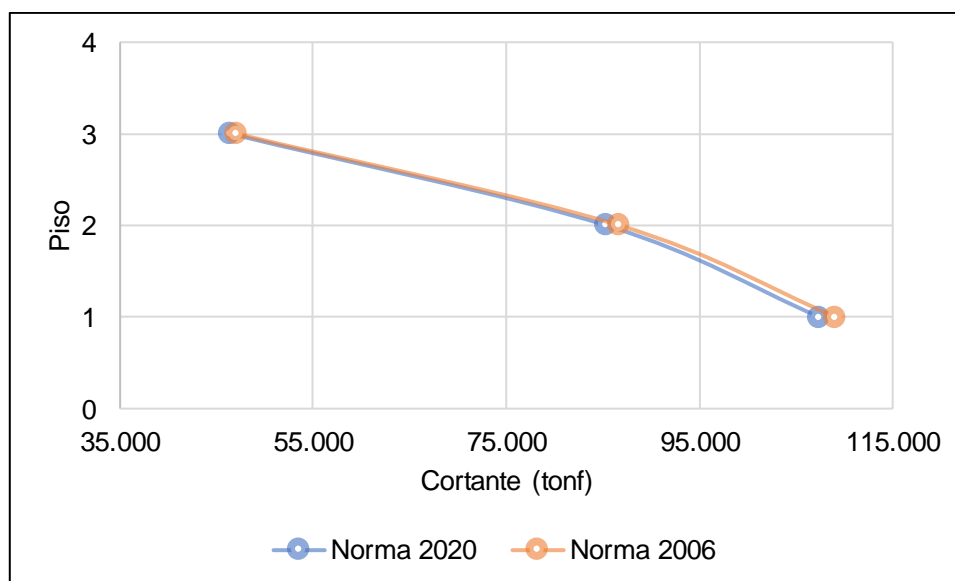


Figura 35. Comparación de la cortante de entre piso de la norma del 2006 y 2020 en el eje Y-Y.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 35 se muestra cómo se da el comportamiento comparativo de la cortante de entre piso calculado con la norma del año 2006 y 2020 para el eje Y-Y, donde se observa con mayor claridad que el uso de la norma más antigua presente valores relativamente más mayores que los determinados con la norma del año 2020.

Con los valores de la cortante determinados para cada piso, se puede determinar de manera referencial los valores de las derivas, los cuales se muestran en las siguientes tablas:

**Tabla 31.** Desplazamiento relativo de entrepiso del eje X-X con la norma 2020.

Piso	Carga	Dirección	Deriva	Deriva máx	Verificación
Story3	DDX Max	X	0.002744	0.007	<b>cumple</b>
Story2	DDX Max	X	0.004781	0.007	<b>cumple</b>
Story1	DDX Max	X	0.005606	0.007	<b>cumple</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 32.** Desplazamiento relativo de entrepiso del eje Y-Y con la norma 2020.

Piso	Carga	Dirección	Deriva	Deriva máx	Verificación
Story3	DDY Max	Y	0.000192	0.005	<b>cumple</b>
Story2	DDY Max	Y	0.000347	0.005	<b>cumple</b>
Story1	DDY Max	Y	0.000417	0.005	<b>cumple</b>

Fuente: Elaboración propia.

En las Tabla 31 y **Tabla 32** se muestran el valor del desplazamiento en los ejes X-X y Y-Y determinados con la norma del año 2020, donde se destaca que en general, todas las derivas son menores que los valores recomendados por la mencionada norma, además el mayor valor se dio en el primer piso pues se obtuvieron valores de 0.005606 y 0.00417 en los ejes XX- y YY respectivamente.

**Tabla 33.** Desplazamiento relativo de entrepiso del eje X-X con la norma 2006.

Piso	Carga	Dirección	Deriva	Deriva máx	Verificación
Story3	DDX Max	X	0.002789	0.007	<b>cumple</b>
Story2	DDX Max	X	0.004859	0.007	<b>cumple</b>
Story1	DDX Max	X	0.005697	0.007	<b>cumple</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 34.** Desplazamiento relativo de entrepiso del eje Y-Y con la norma 2006.

Piso	Carga	Dirección	Deriva	Deriva máx	Verificación
Story3	DDY Max	Y	0.000195	0.005	<b>cumple</b>
Story2	DDY Max	Y	0.000352	0.005	<b>cumple</b>
Story1	DDY Max	Y	0.000424	0.005	<b>cumple</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 33 y **Tabla 34** se muestra el valor de las derivas calculadas para los ejes X-X y Y-Y con la aplicación de la norma del año 2006, en este se destaca que, en los ejes mencionado, los valores de las derivas no sobrepasan los valores que la mencionada norma recomienda (0.007 y 0.005).

**Tabla 35.** Comparación de los desplazamientos con la norma 2020 y 2006.

Deriva	Niveles	E.030-2020	Verificación	E.030-2006	Verificación	Variación (%)
Dirección XX	3	0.002744	Cumple	0.002789	Cumple	-1.640
	2	0.004781	Cumple	0.004859	Cumple	-1.631
	1	0.005606	Cumple	0.005697	Cumple	-1.623
Dirección YY	3	0.000192	Cumple	0.000195	Cumple	-1.563
	2	0.000347	Cumple	0.000352	Cumple	-1.441
	1	0.000417	Cumple	0.000424	Cumple	-1.679

Fuente: Elaboración propia.

Con los valores determinados con las normas consideradas, se ha realizado el cuadro comparativo de los valores para cada piso, los cuales se muestra en la **Tabla 35**, en este contexto, se puede mencionar al analizar los valores se puede destacar que tanto en el eje X-X y Y-Y son mayores con los determinados con la norma 2006 que los obtenidos con la norma del año 2020; sin embargo, un aspecto relevante es que al determinar dichas derivas estas cumplen de manera satisfactoria los límites máximos permisibles que ambas normas solicitan.

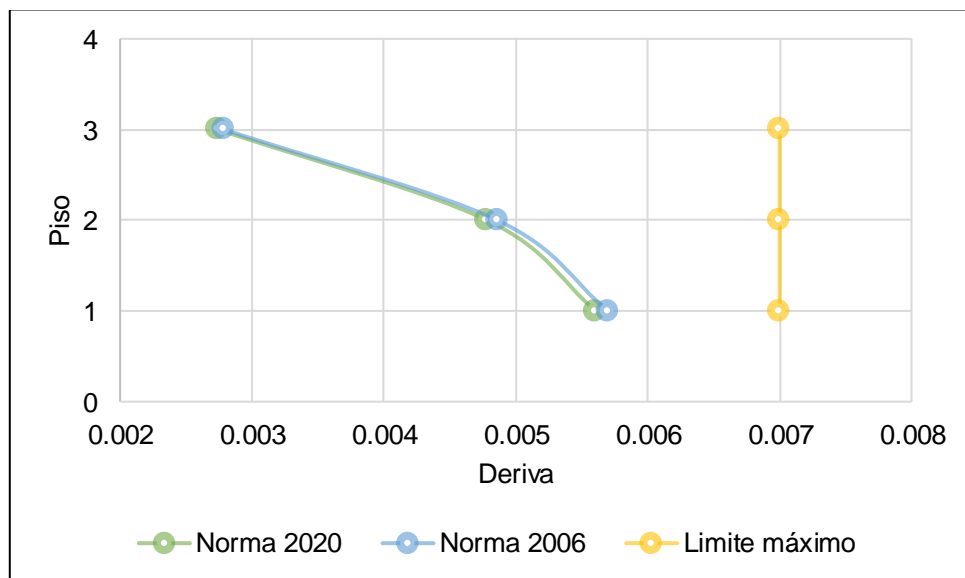


Figura 36. Comparación de las derivas en el eje X-X.  
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 36 se muestra de manera esquemática el valor de las derivas determinadas con la norma sismorresistente del año 2006 y 2020, en ella se puede denotar con claridad ligeras variaciones entre ambas, siendo que los que mayores posee fueron las determinadas con la norma del año 2006.



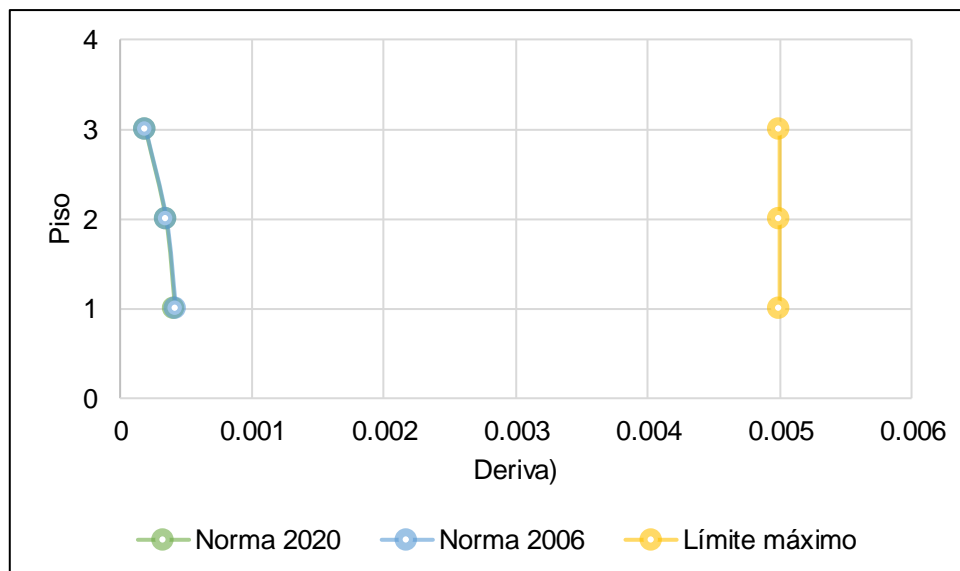


Figura 37. Comparación de las derivas en el eje Y-Y.  
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 37 se muestra el valor de las derivas de entre piso para el eje Y-Y, donde se puede denotar que el valor para las normas del año 2006 y 2020 son similares y menores que el valor límite de 0.005.

### Objetivo específico 2: Determinación de la rigidez de la edificación existente empleando la norma E.30 diseño sismorresistente 2006 y 2020

Otro aspecto de relevancia determinada en el desarrollo de esta tesis fue la rigidez de la edificación, el cual está relacionado con la cantidad elementos capaces de resistir el efecto sísmico.

En la Tabla 36 se muestra los valores obtenidos de rigidez para la estructura calculado con los parámetros de la norma E 0.30 del 2006, siendo el valor más elevado de 22102.108 tonf/m.

**Tabla 36.** Rigidez de la edificación con la norma 2006.

Piso	Tipo de carga	Rigidez (tonf/m)
Story3	EQX	20032.599
Story2	EQX	21669.578
Story1	EQX	22102.108

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 37 se muestra el valor de la rigidez de la edificación determinado con la norma E.0.30 del año 2020, determinándose que el valor máximo fue de 22105.792 tonf/m.

**Tabla 37.** Rigidez de la edificación con la norma 2020.

Piso	Tipo de carga	Rigidez (tonf/m)
Story3	EQX	20035.421
Story2	EQX	21669.479
Story1	EQX	22105.792

Fuente: Elaboración propia.

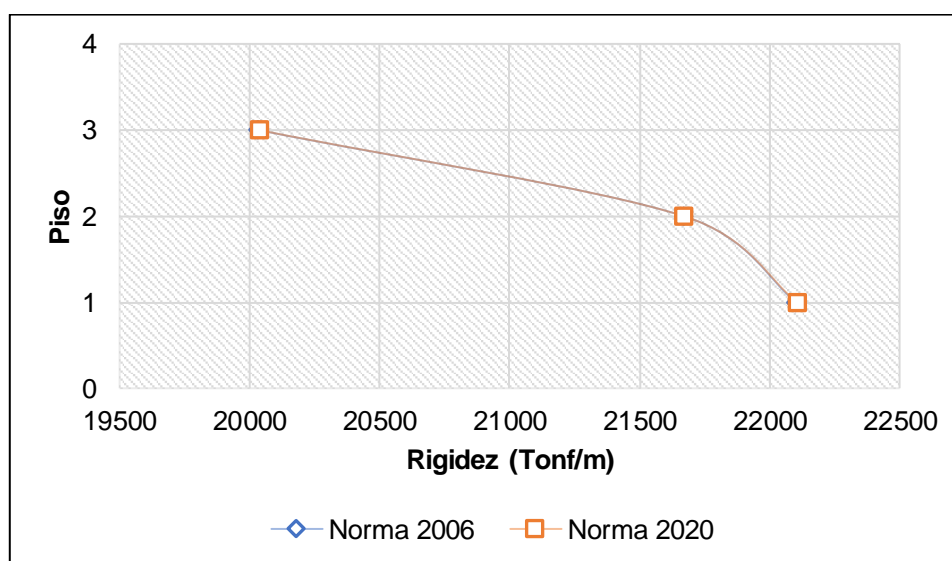
Los valores finales para la comparación de la rigidez, se muestra en la siguiente tabla, donde se denota una variación mínima en los primeros pisos.

**Tabla 38.** Comparación de la rigidez de la edificación.

Piso	Rigidez (tonf/m)		Variación
	Norma 2006	Norma 2020	
3	20032.599	20035.421	0.014087039
2	21669.578	21669.479	-0.000456862
1	22102.108	22105.792	0.016668093

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 38 se muestra de manera gráfica como se da la variación de la rigidez entre cada piso de la edificación, además se nota que no existe gran diferencia entre los valores de rigidez con ambas normas.



**Figura 38.** Comparación de la rigidez con las normas 2006 y 2020.

Fuente: Elaboración propia.

### **Objetivo específico 3: Propuesta de reforzamiento estructural de una edificación existente con la actual Norma E.0.30 diseño sismorresistente 2020**

Los resultados anteriores han demostrado que con el uso de la norma tanto del año 2006 y del 2020, las derivas no sobrepasan los límites máximos permisibles, es por ello que como parte de esta investigación se pretendió determinar si es factible la ampliación de la edificación existente, para lo cual se realizó el modelamiento de la edificación actual con un incremento de dos pisos y las consideraciones de la norma del año 2020, tal como se detalla en la siguiente figura.

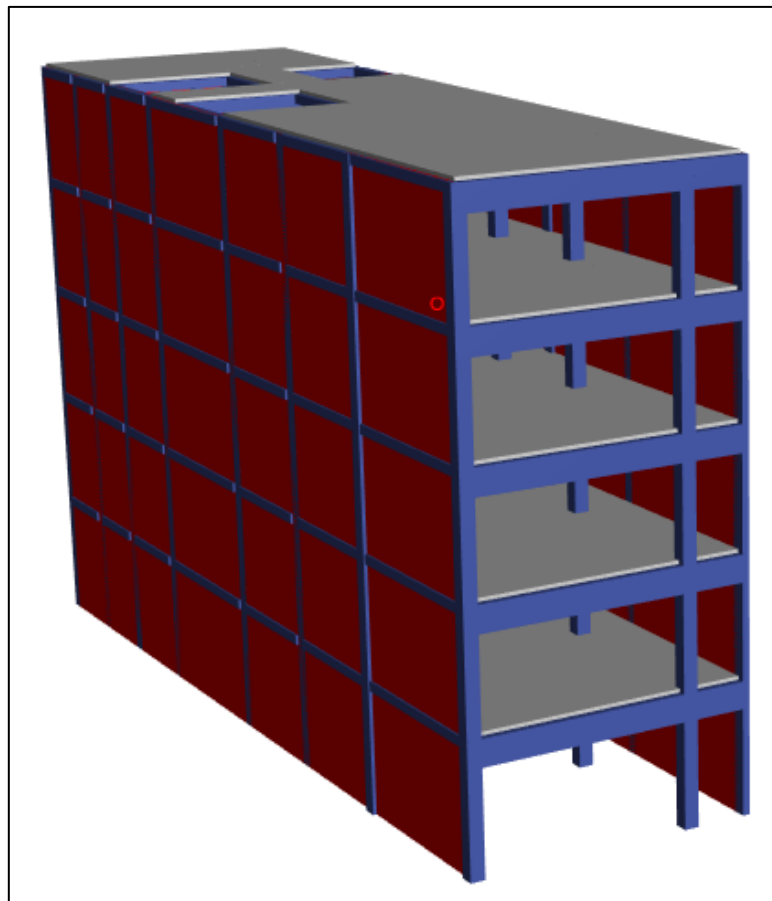


Figura 39. Vista del modelamiento de la edificación de 5 pisos.  
Fuente: Elaboración propia.

Las cargas que se han considerado para el modelamiento del incremento de la edificación se detallan a continuación:

- Losa en una dirección  $e=0.20\text{m}$ :  $300\text{ kg/m}^2$ .

- Peso muerto de acabados: 100 kg/m<sup>2</sup>.
- Tabiquería móvil: 100 kg/m<sup>2</sup>.
- Carga viva: 200 kg/m<sup>2</sup>.

Con dichas cargas se ha podido determinar el peso de toda la edificación, el cual se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 39.** Peso de la edificación con 5 niveles.

Piso	Carga	Ubicación	P (tonf)
Story5	Peso	Bottom	105.6123
Story4	Peso	Bottom	214.9444
Story3	Peso	Bottom	324.2765
Story2	Peso	Bottom	434.3946
Story1	Peso	Bottom	<b>551.0951</b>

Fuente: Elaboración propia.

Otro aspecto de suma relevancia determinada en el desarrollo de esta investigación fue la determinación de la cortante de entre piso, tal como se muestra en las siguientes tablas:

**Tabla 40.** Cortante de entrepiso de la edificación con 5 niveles en el eje X-X.

Piso	Carga	Ubicación	VX (tonf)
5	EQX Max	Bottom	17.175
4	EQX Max	Bottom	32.575
3	EQX Max	Bottom	44.548
2	EQX Max	Bottom	53.246
1	EQX Max	Bottom	<b>58.141</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 41.** Cortante de entrepiso de la edificación con 5 niveles en el eje Y-Y.

Piso	Carga	Ubicación	Vy (tonf)
5	EQX Max	Bottom	49.919
4	EQX Max	Bottom	96.346
3	EQX Max	Bottom	132.529
2	EQX Max	Bottom	158.516
1	EQX Max	Bottom	<b>172.882</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 40 y Tabla 41, se muestra el valor de las fuerzas cortante en todos los niveles de la edificación, siendo el aspecto con mayor relevancia el del primer piso,

pues representa el cortante basal. Este factor posee un valor de 58.141 tonf en el eje X-X y 172.88 tonf en el eje Y-Y.

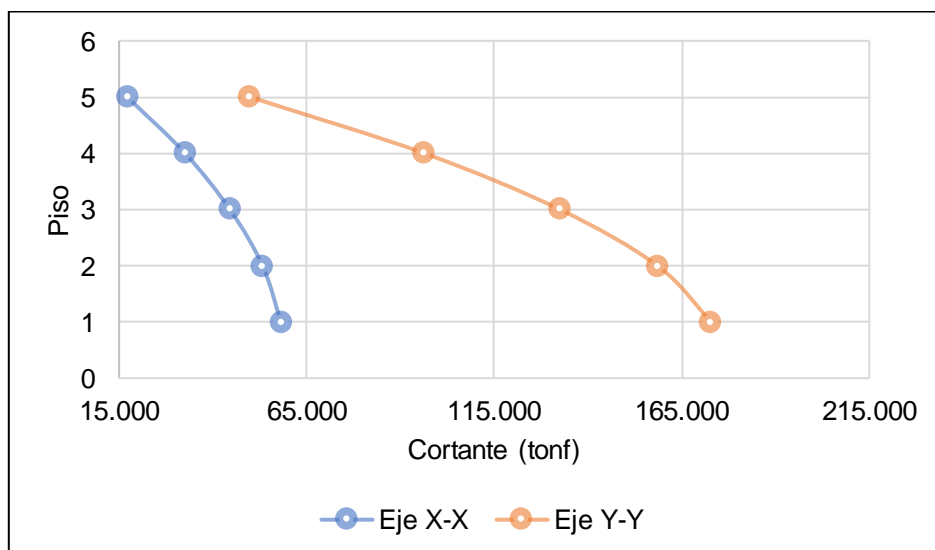


Figura 40. Cortante de entre piso en los ejes X-X y Y-Y.  
Fuente: Elaboración propia.

En la figura anterior, se muestra de manera gráfica el comportamiento de la fuerza cortante de entre piso, en el que además se puede destacar que las fuerzas en el eje Y-Y son mayores que las del eje X-X.

Otro aspecto que se ha controlado en el modelamiento de la educación de 5 niveles, fueron las derivas o desplazamientos relativos, los cuales se muestran en las siguientes tablas:

**Tabla 42.** Derivas de la edificación con 5 niveles en el eje X-X.

Piso	Carga	Dirección	Deriva	Deriva máx	Verificación
5	DDX Max	X	0.0039	0.007	Cumple
4	DDX Max	X	0.0065	0.007	Cumple
3	DDX Max	X	0.0083	0.007	No Cumple
2	DDX Max	X	0.0094	0.007	No Cumple
1	DDX Max	X	0.0093	0.007	No Cumple

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 43.** Derivas de la edificación con 5 niveles en el eje Y-Y.

Piso	Carga	Dirección	Deriva	Deriva máx	Verificación
5	DDY Max	Y	0.000280	0.005	Cumple
4	DDY Max	Y	0.000464	0.005	Cumple
3	DDY Max	Y	0.000603	0.005	Cumple
2	DDY Max	Y	0.000689	0.005	Cumple
1	DDY Max	Y	0.000690	0.005	Cumple

Fuente: Elaboración propia.

En las tablas anteriores se muestran los resultados de las derivas o desplazamientos relativos obtenidos del modelamiento estructural para una edificación de 5 niveles. Un aspecto relevante es que en la dirección del eje X-X los primeros pisos sobrepasan el valor establecido por las normas para un sistema aporticado (0.007); mientras que el eje Y-Y, cumple de manera satisfactoria este parámetro (0.005), tal como se muestran en las siguientes figuras:

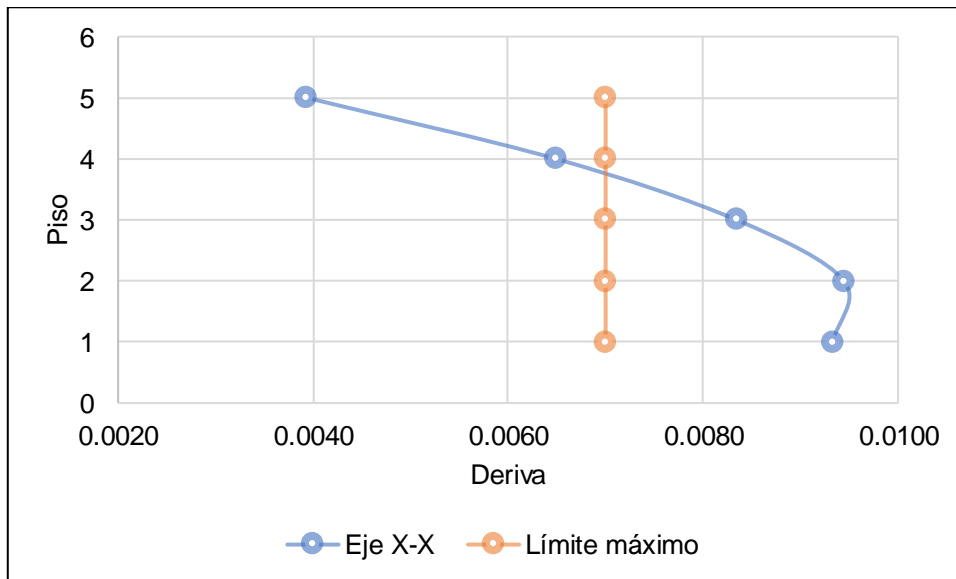


Figura 41. Desplazamiento relativo en el eje X-X.  
Fuente: Elaboración propia.

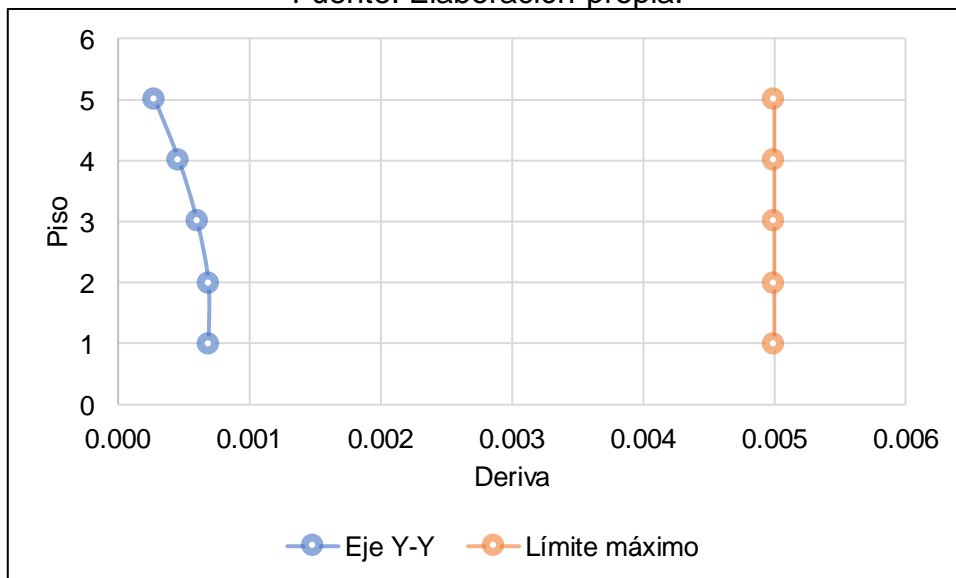


Figura 42. Desplazamiento relativo en el eje Y-Y.  
Fuente: Elaboración propia.

El último parámetro analizado fue la rigidez de la edificación, el cual se muestra en la Tabla 44, donde se puede observar que su valor empieza a disminuir a medida

que se incrementa la cantidad de pisos, es decir se reduce de 21623588.05 tonf/m en el primer piso a 14163557.44 tonf/m en el quinto piso.

**Tabla 44.** Rigidez de la edificación de 5 niveles.

Piso	Tipo carga	Rigidez (tonf/m)
5	EQX	14163557.44
4	EQX	17336498.36
3	EQX	18935889.59
2	EQX	20438223.92
1	EQX	21623588.05

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, el comportamiento de manera esquemática se muestra en la Figura 43, donde se puede apreciar que la rigidez de la edificación disminuye a medida que se incrementa la cantidad de pisos.

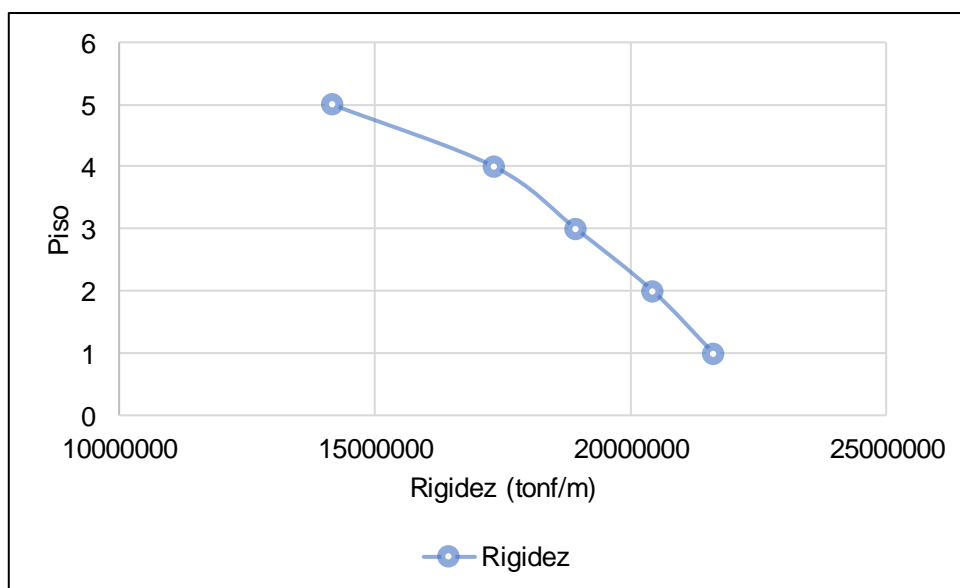


Figura 43. Distribución de la rigidez por piso.

Fuente: Elaboración propia.

Bajo los resultados, se ha podido determinar que el incremento de dos pisos a la edificación genera que las derivas no cumplan los requerimientos que la norma sismorresistente del año 2020 en el X-X, esto debido a la escasa cantidad de elementos encargados de soportar el efecto sísmico, es por ello que para el incremento de una mayor cantidad de pisos será necesario considerar la modificación de los elementos estructurales de la edificación en la mencionada dirección considerando el incremento de la sección de columnas o la consideración de nuevos muros portantes.

## V.DISCUSIÓN

### Discusión 1:

De acuerdo al objetivo general: Comparar los resultados del Diseño Estructural de una edificación existente empleando la Norma E.030 Diseño Sismorresistente 2006 y 2020, Ica, 2021. Tacuche (2019), menciona que después de realizar el modelamiento sísmico de la edificación, el cortante en la base estimada con la norma del año 2006 fue de 648.51 Ton, mientras que el valor de esta misma fuerza estimada con la norma del año 2018 fue de 638.38 Ton, lo cual representa una reducción del aproximadamente 1.60 %; esto da a entender que la norma más reciente posee mejor precisión, logrando un refinamiento en los diseños de las edificaciones y por ende la obtención de elementos estructurales menos robustos y más baratos que cumplan los estándares mínimos que debe poseer una edificación sismorresistente.

Por su parte en su investigación Alvitez (2017) menciona que la principal variación entre las normas son la rigurosidad en parámetros como en la definición del espectro sísmico, el tipo de suelo y el tipo de zona, además que se considera una zona adicional (zona 4). Es bajo este contexto que, concluye en estructuras irregulares puede haber un incremento de las fuerzas internas como la cortante, momentos y torsiones, debido a la consideración de parámetros como la irregularidad que en anteriores versiones no se han considerado; por contraparte, también pudo determinar que también es factible la disminución de las fuerzas internas en estructuras irregulares cuando estas sean a cauda del factor S, pero el valor con mayor relevancia es que si se considera estructuras regulares, por lo general las fuerzas internas son menores que las estimadas con la norma del año 2006.

Lo mencionado concuerda con los resultados obtenidos en esta investigación, pues según los resultados obtenidos después del modelamiento, la cortante basal, las derivas y rigideces son mayores en la norma sismorresistente del año 2006, lo cual demostraría que con la norma actual se puede obtener mayor precisión en las



fuerzas internas de una edificación unifamiliar de 3 pisos como es el caso de esta investigación.

## **Discusión 2:**

Para el objetivo, determinación de la deriva máxima de la edificación existente empleando la Norma E.030 Diseño Sismorresistente 2006 y 2020. Almirón y Yndigoyen (2019) en su investigación determinó que los desplazamientos laterales y distorsiones del centro de salud que analizó en base a la norma E.0.30 del Reglamento Nacional de Edificaciones, cumplen con los límites máximos permisibles; ya que en el primer piso el valor de este parámetro fue de 0.000442, mientras que en el segundo piso fue de 0.000579; los cuales se incrementaron debido a que la edificación presentó una configuración regular; es decir, el valor de las derivas se incrementaron a 0.002946 y 0.003498 en el primer y segundo piso respectivamente. Por su parte Fernández y Zapata (2019), en su investigación pudieron establecer que las distorsiones son menores a lo permisible por la norma peruana E. 0.30 - 2016 en la cual para el diseño de edificaciones de concreto armado, indica que la máxima distorsión permitida es de 0.007, con lo cual se está cumpliendo con esta restricción de la norma, ya que para edificios altos se deben tomar las indicaciones necesarias de seguridad siguiendo los lineamientos de la norma E. 030. Además a ello, sustenta que el hecho de logra cumplir con las derivas se debe principalmente al conjunto de elementos que se combinan para soportar al fuerza del sismo, ya que de acuerdo a su análisis, las placas soportan el 37 % de las fuerzas sísmicas y las columnas el 63 % en el eje X-X, respecto al eje Y-Y, esta porcentaje se revierte, pues las placas son las encargadas de soportar mayor cantidad de fuerza sísmicas (71 %). En tal contexto, se ha podido establecer que los resultados obtenido en la presente investigación coinciden con ambos antecedentes, pues según se muestra en la **Tabla 35**, las variaciones para cada piso tiene un máximo de 1.64 % en el eje X-X y 1.679 % en el eje Y-Y, destacándose que el mayor valore de los desplazamientos relativos se dan con las recomendaciones de la norma sismorresistente del año 2006, además a ello y como se esquematiza en la Figura 36 y Figura 37, estas derivas de los ejes mencionados

no sobrepasan el valor que recomiendan las normas (0.007 y 0.005 respectivamente).

### **Discusión 3:**

Para el objetivo denominado: determinación de la rigidez lateral de la edificación existente empleando la Norma E.030 Diseño Sismorresistente 2006 y 2020, Vergel (2018) determinó en su investigación que la manera de mejorar la rigidez lateral de una edificación se basa en la adecuada estructuración de las columnas y placas; es decir, una buena distribución de los estos elementos puede asegurar un comportamiento rígido de la estructura, en este sentido, pudo establecer una programación en Matlab, en la que pudo establecer una función matemática para poder determinar la sección más óptima de estos elementos, logrando de esta manera obtener que la sección de un elemento de corte (columna o placa) se incrementa en un 3 % por cada 10 % del incremento de la fuerza sísmica. Es preciso señalar que resultados pudo establecerse considerando la normativa E.030 del año 2018, la cual es similar al analizado en esta investigación. Por su parte, La-Torre (2018) menciona que la rigidez de los elementos principales como columnas y vigas, no posee un parámetro de control directo en las normas actuales y ni pasadas, por lo que su determinación se mide de manera indirecta en función de las derivas de la edificación, es decir, si una edificación posee derivas mayores a 0.007, esto se debe a que la sección de los elementos que dan rigidez a la edificación no son los adecuados. En este sentido, pudo establecer que en referencia a lo determinado al pre dimensionamiento de los elementos estructurales, estos se incrementaron en 15 % cuando se consideró lo recomendado en la norma actual E.0.30. Bajo este contexto, los resultados que se muestran en la Tabla 38 y Figura 38 dan una referencial de que son valores similares a los obtenidos por los antecedentes, pues al no existir un parámetro de control en la norma actual y antigua, el único medio para poder controlar este comportamientos es el desplazamiento relativo, el cual como se ha mencionado en ítems anteriores cumplen de manera satisfactoria. Otro aspecto en el que se tiene

coincidencia con los mencionados antecedentes es que, al comparar los valores de rigidez de la norma actual son mayores que los obtenidos con los de la norma del año 2006, es decir que, la implementación de nuevos parámetros en el análisis sísmico, no solo ha refinado el valor obtenido en las fuerzas internas, sino que ha incrementado la rigidez de la estructura, especialmente en los dos primeros pisos de la vivienda unifamiliar estudiada, esto ha permitido que las secciones medidas en campo se mantengan y no varíen, es decir no es necesario la consideración de un refuerzo de los elementos estructurales.

#### **Discusión 4:**

Para el objetivo, propuesta de reforzamiento estructural de una edificación existente con la actual Norma E. 0.30 diseño sismorresistente 2020, Almirón y Yndigoyen (2019) en su investigación mencionan que para realizar un correcto análisis sísmico de edificaciones existentes es necesario la consideración de estudios previos como el de mecánica de suelos y otros complementarios para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto existente. En base a esta información recopilada pudo determinar que el periodo de vibración fue de 0.109 segundos, además que la cortante en la base por sismo estático fue de 279.97 tonf en el eje X-X y Y-Y, por lo que al compararlo con lo determinado por el sismo dinámico este resultó mayor en más del 80 %, razón por la cual tuvo que considerar un factor de escalamiento. Otro aspecto de gran relevancia fue el control de las derivas en los pisos de la estructura, este dio como resultado que los mayores valores se dieran en el eje X-X donde se obtuvo para el primer y segundo piso valores de 0.002946 y 0.003498 respectivamente, todos estos parámetros dieron como principal conclusión que la edificación analizada en el mencionado antecedente no requerirá de reforzamiento. Estos resultados coincidieron con los determinados en el modelamiento de la presente investigación, pues para el análisis de una educación unifamiliar de 3 niveles, la condiciones determinadas cumplen de manera satisfactoria los requerimientos de la norma sismorresistente actual; sin embargo al considerar una ampliación de dos niveles, la edificación analizada no logra cumplir las derivas, específicamente en el eje X-X, esto hace necesario que para la ampliación de la vivienda será necesario considerar el

incremento de la sección de los elementos sismorresistentes en el eje X-X o la adición de más muros portantes en la mencionada dirección.

## VI. CONCLUSIONES

### Conclusión 1:

Los resultados obtenidos demuestran de manera general que, los valores de la cortante basal, el desplazamiento relativo y la rigidez difieren al considerar un moldeamiento estructural empleando la norma E.030 de diseño sismorresistente del año 2006 y 2020, donde se destaca que el del año 2006 posee valores más elevados que el del año 2020 en ambos ejes de análisis (X-X y Y-Y).

### Conclusión 2:

Con respecto a las derivas o desplazamientos relativos, los resultados demostraron que, al considerar la norma sismorresistente del año 2006, estas son mayores en 1.623 %, 1.563 %, 1.64 % en el eje X-X y 1.679 %, 1.441 % y 1.563 % en el eje Y-Y, que al tomar en consideración las recomendaciones de la norma sismorresistente del año 2020, es decir que, con la antigua norma, estos valores son mayores y más conservadores que con la norma actual.

### Conclusión 3:

En referencia la rigidez de la edificación, los resultados obtenidos han demostrado que el comportamiento de este parámetro es similar al estimarlos con la norma sismorresistente del año 2006 y del 2020, pues entre ambas solo hubo variaciones de 0.0166, -0.0004 % y 0.014 % en cada uno de los tres pisos de la edificación analizada.

### Conclusión 4:

Los resultados han demostrado que, al considerar una ampliación de 2 pisos adicionales, la edificación no cumple con las derivas que la norma del año 2020 establece en el eje X-X, por lo que será necesario el reforzamiento de los elementos estructurales o la adición de muros portantes en la mencionada dirección.

## VII. RECOMENDACIONES

### Recomendación 1:

Se recomienda el uso de la norma E0.30 del año 2020, pues este presenta restricciones menos conservadoras, que la norma sismorresistente del año 2006; lo cual hace que la edificación sea más segura y menos costosa.

### Recomendación 2:

Se recomienda a los investigadores el estudio de la actual norma con la de otros países cercanos como la de Chile y Colombia.

### Recomendación 3:

Para el control de los desplazamientos y derivas horizontales se recomienda el uso de placas o muros de albañilería; sin embargo, su colocación en la edificación debe ser cuidadosa pues, también puede incrementar la excentricidad de la edificación.

### Recomendación 4:

Para la evaluación del comportamiento estructural de viviendas existentes es recomendable considerar un estudio de la resistencia a la compresión de sus principales elementos estructurales, para ser considerada en el modelamiento estructural y evitar asumir valores convencionales que pudieran llevar a realizar un mal análisis.

## REFERENCIAS

- ABBAS, D.H.S., KHARNOOB, D.M.M., ATIA, D.N.S. y BASSAM, D.B.F., 2022. Analysis or design of composite column by using Etabs software. *Webology* [en línea], vol. 19, no. 1, pp. 5289-5301. [Consulta: 19 abril 2022]. ISSN 1735188X. DOI 10.14704/web/v19i1/web19355. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.webology.org%2Fdata-cms%2Farticles%2F20220123044943pmWEB19355.pdf&clen=537316&chunk=true>.
- AKSOYLU, C., MOBARK, A., ARSLAN, M.H. y ERKAN, I.H., 2020. A comparative study on ASCE 7-16, TBEC-2018 and TEC-2007 for reinforced concrete buildings. *Revista de la Construcción* [en línea], vol. 24, no. 2, pp. 282-305. [Consulta: 7 abril 2022]. ISSN 0718915X. DOI 10.7764/RDLC.19.2.282. Disponible en: <http://revistadelaconstruccion.uc.cl/index.php/RDLC/article/view/14052>.
- ALMIRÓN, E. y YNDIGOYEN, D., 2019. *Evaluación estructural y propuesta de reforzamiento en el centro de salud Leoncia Prado, de la ciudad de Tacna* [en línea]. S.I.: Universidad Privada de Tacna. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: <http://209.45.55.171/handle/UNAC/3989%0Ahttp://www.upt.edu.pe/upt/web/home/contenido/100000000/65519409>.
- ALVITEZ, L., 2017. *Análisis comparativo entre las normas técnicas E.030 diseño sismorresistente 2016 y la norma técnica E.030 diseño sismorresistente 2006* [en línea]. S.I.: Universidad Particular de Chiclayo. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: [http://repositorio.udch.edu.pe/bitstream/UDCH/145/3/TESIS\\_ALVITEZ\\_CAMPOS\\_LUISIN.pdf](http://repositorio.udch.edu.pe/bitstream/UDCH/145/3/TESIS_ALVITEZ_CAMPOS_LUISIN.pdf).
- ARIAS, F., 2012. *El Proyecto de Investigación*. Sexta edic. S.I.: s.n. ISBN 9781787284395.

- BERNAL, C., 2010. *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Tercera. Colombia: s.n.
- BLANCO, A., 2006. *Estructuración y diseño de edificaciones de concreto armado* [en línea]. Lima - Perú: Colegio de Ingenieros del Perú. Disponible en: <https://es.slideshare.net/esmaton/estructuracion-y-diseo-de-edificaciones-de-concreto-armado-antonio-blanco-blasco>.
- BORJA, F. y TORRES, M., 2015. *Diseño del reforzamiento estructural de un edificio de departamento de 4 plantas ubicado en el sector Quitumbe, ciudad de Quito, provincia de Pichincha* [en línea]. S.l.: Escuela Politécnica Nacional. [Consulta: 9 abril 2022]. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/11859>.
- CCANTO, G., 2010. *Metodología de la investigación científica en ingeniería civil*. Lima - Perú: Gerccantom. ISBN 0260-89-330-0.
- CEGARRA, J., 2004. *Metodología de la investigación científica y tecnológica*. Primera. Madrid - España: Edigrafos, S.A.
- CUTIPA, S., 2018. *Análisis comparativo de la respuesta sísmica de un edificio de concreto armado aplicando las normas de diseño sismorresistente de Perú, Chile, Estados Unidos y Japón* [en línea]. S.l.: Universidad Nacional del Altiplano. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza\\_Mamani\\_Joel\\_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza_Mamani_Joel_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- FAIZAH, R. y AMALIAH, R., 2021. Comparative study of indonesian spectra response parameters for buildings according to 2012 and 2019 seismic codes. *International Journal of Integrated Engineering* [en línea], vol. 13, no. 3, pp. 168-175. ISSN 2229838X. DOI 10.30880/ijie.2021.13.03.020. Disponible en: <https://penerbit.uthm.edu.my/ojs/index.php/ijie/article/view/8920>.
- FERNÁNDEZ, R. y ZAPATA, R., 2019. *Análisis y diseño estructural de una torre de 40 pisos y 4 sótanos siguiendo normas peruanas incluyendo su desempeño*



- sísmico en el distrito de Santiago de Surco, Lima* [en línea]. S.I.: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/629954>.
- GALVIS, L., 2013. *Comparación de la norma colombiana NSR-98 y el reglamento NSR-10 en requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente, plasmado en el título A – 3* [en línea]. S.I.: Universidad Piloto de Colombia. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/1427>.
- GÓMEZ, Y., 2018. *Influencia de la rigidez lateral en el análisis y diseño sismorresistente de un edificio de concreto armado de 5 pisos* [en línea]. S.I.: Universidad Continental. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/4936>.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., BAPTISTA, M. del P. y BAPTISTA, P., 2014. *Metodología de la investigación*. Sexta. México: McGRAW-HILL. ISBN 9786071502919.
- HUARIPATA, F., TORRES, J.F. y ORIHUELA, J., 2020. Comparative analysis of the seismic response of an essential and a common building using site spectra and dynamic modal spectral analysis according to South American standards. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* [en línea], vol. 910, no. 1. [Consulta: 7 abril 2022]. ISSN 1757899X. DOI 10.1088/1757-899X/910/1/012008. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/345363097\\_Comparative\\_analysis\\_of\\_the\\_seismic\\_response\\_of\\_an\\_essential\\_and\\_a\\_common\\_building\\_using\\_site\\_spectra\\_and\\_dynamic\\_modal\\_spectral\\_analysis\\_according\\_to\\_South\\_American\\_standards](https://www.researchgate.net/publication/345363097_Comparative_analysis_of_the_seismic_response_of_an_essential_and_a_common_building_using_site_spectra_and_dynamic_modal_spectral_analysis_according_to_South_American_standards).
- JARAMILLO, G. y ROCHA, M., 2013. *Comparación entre la norma Ecuatoriana de la construcción 2011 y la norma americana American Society of Civil Engineers 07-10 para diseño sismo-resistente: Corte Basal* [en línea]. S.I.: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en:

<http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/6086>.

LA-TORRE, J., 2018. *Optimización del diseño estructural, enfocado en el costo de edificaciones educativas de concreto armado* [en línea]. S.l.: Pontificia Universidad Católica del Perú. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12404/12149>.

MARÍN, A., 2020. *Variación del comportamiento sísmico y costo de ejecución en el módulo «E» del colegio «Santa Teresita» con la norma E-0.30 del 2003 y del 2016* [en línea]. S.l.: Universidad Privada del Norte. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/47084>.

MATTSSON, E., 2015. *Improved seismic-resistant design of adobe houses in vulnerable areas in Peru* [en línea]. S.l.: Uppsala University. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcgclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.diva-portal.org%2Fsmash%2Fget%2Fdiva2%3A853417%2FFULLTEXT02&clen=9987524>.

MENDIVELSO, F. y RODRÍGUEZ, M., 2018. Diseño de investigación de corte transversal. *Revista Médica Sanitas* [en línea], pp. 141-147. Disponible en: [https://www.unisanitas.edu.co/Revista/68/07Rev\\_Medica\\_Sanitas\\_21-3\\_MRodriguez\\_et\\_al.pdf](https://www.unisanitas.edu.co/Revista/68/07Rev_Medica_Sanitas_21-3_MRodriguez_et_al.pdf).

MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, 2020. *Norma E.030: Diseño sismorresistente* [en línea]. Primera. Limsa: Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción. ISBN 9786124842702. Disponible en: <http://page.sencico.gob.pe/investigacion/publicaciones.php?id=444>.

MORALES, R., 2006. *Diseño en concreto armado*. Tercera Ed. Lima - Perú: Instituto de la Construcción y Gerencia.

- MUCHA, J., 2019. *Evaluación del comportamiento sismorresistente de un centro educativo empleando la norma técnica E.0.30, anterior y la actual vigente* [en línea]. S.l.: Universidad Continental. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/7026>.
- MUÑOZ, A., 2020. *Comentarios a la norma E.030 diseño sismorresistente* [en línea]. 2020. Lima: Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción. ISBN 9788578110796. Disponible en: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1129512/COMENTARIOS\\_A\\_LA\\_NORMA\\_PERUANA\\_E.030\\_DISEÑO\\_SISMORRESISTENTE.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1129512/COMENTARIOS_A_LA_NORMA_PERUANA_E.030_DISEÑO_SISMORRESISTENTE.pdf).
- ÑAUPAS, H., 2014. *Metodología de la investigación cuantitativa - cualitativa y redacción de la tesis*. 2014. Colombia: Ediciones de la U.
- OUYANG, L.J., GAO, W.Y., ZHEN, B. y LU, Z.D., 2017. Seismic retrofit of square reinforced concrete columns using basalt and carbon fiber-reinforced polymer sheets: A comparative study. *Composite Structures* [en línea], vol. 162, pp. 294-307. ISSN 02638223. DOI 10.1016/j.compstruct.2016.12.016. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compstruct.2016.12.016>.
- QUISPE, M. y TERRY, L., 2017. *Análisis comparativo del diseño sismorresistente de una edificación de concreto armado de 7 pisos en lima empleando la Norma E030 (versión 2016 vs versión 2003)* [en línea]. S.l.: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/621899>.
- QUIUN, D. y SANTILLAN, P., 2014. Main changes in the 2014 draft peruvian seismic code. *Canadian Association for Earthquake Engineering* [en línea], no. Ais 2010, pp. 1-10. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: [chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.caee.ca%2Fpdf%2FPaper\\_93737.pdf&clen=909845&chunk=tru](chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.caee.ca%2Fpdf%2FPaper_93737.pdf&clen=909845&chunk=tru).
- RAJEEV, A., MEENA, N.K. y PALLAV, K., 2019. Comparative study of seismic design and performance of OMRF building using indian, british, and european

codes. *Infrastructures* [en línea], vol. 4, no. 4, pp. 1-15. [Consulta: 7 abril 2022]. ISSN 24123811. DOI 10.3390/infrastructures4040071. Disponible en: [https://www.mendeley.com/catalogue/63c77065-acb2-39d7-8993-6191efe78efa/?utm\\_source=desktop&utm\\_medium=1.19.8&utm\\_campaign=open\\_catalog&userDocumentId=%7B7ed3a4cd-aba0-4476-897f-caa545d95a09%7D](https://www.mendeley.com/catalogue/63c77065-acb2-39d7-8993-6191efe78efa/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B7ed3a4cd-aba0-4476-897f-caa545d95a09%7D).

RAZO, D. y GARCÍA, O., 2020. Evaluación integral de la seguridad estructural de edificaciones existentes dañadas por sismos de gran magnitud. *Revista de Ingeniería Sísmica* [en línea], vol. 71, no. 104, pp. 51-71. ISSN 0185-092X. DOI 10.18867/ris.104.565. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=http%3A%2F%2Fwww.scielo.org.mx%2Fpdf%2Fris%2Fnspe104%2F0185-092X-ris-spe104-51.pdf&clen=1822643&chunk=true>.

RICALDI, G., 2019. *Análisis dinámico comparativo modal espectral vs tiempo historia de una estructura con muros de ductilidad limitada, Villa el Salvador - 2019* [en línea]. Lima: Universidad César Vallejo. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/49656/Ricalde\\_EGY-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/49656/Ricalde_EGY-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

SÁNCHEZ, H. y REYES, C., 2006. *Metodología y diseño de la investigación científica*. Quinta. Lima - Perú: Visión Universitaria.

SANTOS, S., GIARLELIS, C., TRAYKOVA, M., BUCUR, C., ZANAICA, L. y LIMA, S., 2017. Comparative study of a set of codes for the seismic design of buildings. *IABSE Conference, Vancouver 2017: Engineering the Future - Report* [en línea], no. July 2020, pp. 136-143. [Consulta: 7 abril 2022]. DOI 10.2749/vancouver.2017.0136. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/320215957\\_Comparative\\_Study\\_of\\_a\\_Set\\_of\\_Codes\\_for\\_the\\_Seismic\\_Design\\_of\\_Buildings](https://www.researchgate.net/publication/320215957_Comparative_Study_of_a_Set_of_Codes_for_the_Seismic_Design_of_Buildings).

SANTOS, S., LIMA, S. y ARAI, A., 2012. Comparative study of codes for the seismic design of structures. *Ibracon Structures and Materials Journal* [en línea], vol. 5,

no. 6, pp. 812-819. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.scielo.br%2Fj%2friem%2Fa%2FRvvqbTMNLvkJdzsSvnxYLS%2F%3Fformat%3Dpdf%26lang%3Den&clen=1845287&chunk=true](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.scielo.br%2Fj%2Friem%2Fa%2FRvvqbTMNLvkJdzsSvnxYLS%2F%3Fformat%3Dpdf%26lang%3Den&clen=1845287&chunk=true).

TACUCHE, J., 2019. *Análisis comparativo del diseño estructural de un edificio de concreto armado (dual) aplicando las normas E.030 2006 y la E.030 2018 diseño sismorresistente, 2019* [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46487>.

TAHA, O. y HASAN, A., 2018. A comparative study of the seismic provisions between Iraqi seismic codes 2014 and 1997 for Kurdistan region/Iraq. *Eurasian Journal of Science and Engineering* [en línea], vol. 4, no. 1, pp. 180-192. [Consulta: 7 abril 2022]. ISSN 24145629. DOI 10.23918/eajse.v4i1sip180. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/323609473\\_A\\_Comparative\\_Study\\_of\\_The\\_Seismic\\_Provisions\\_Between\\_Iraqi\\_Seismic\\_Codes\\_2014\\_And\\_1997\\_for\\_Kurdistan\\_RegionIraq](https://www.researchgate.net/publication/323609473_A_Comparative_Study_of_The_Seismic_Provisions_Between_Iraqi_Seismic_Codes_2014_And_1997_for_Kurdistan_RegionIraq).

VENTO, L., 2020. *Diseño sismorresistente de un edificio multifamiliar de 11 niveles con 2 sótanos aplicando la norma E.030 -2006 y E.030 -2018, Surco 2019* [en línea]. S.I.: Universidad César Vallejo. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/62162/Crisostomo\\_TDR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/62162/Crisostomo_TDR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

VERGEL, W., 2018. *Optimización de estructuras aporticadas, mediante un procedimiento de estructuración enfocado en elementos Tipo columna* [en línea]. S.I.: Universidad de la Costa CUC. [Consulta: 7 abril 2022]. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Frepositorio.cuc.edu.co%2Fbitstream%2Fhandle%2F11323%2F56%2F88220358.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&clen=1663002>.

## **ANEXOS**

## Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables


Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<p><b>Variables dependientes:</b></p> <p>Norma E0.30 diseño sismorresistente 2006</p> <p>Norma E0.30 diseño sismorresistente 2020</p>	<p>Contienen el modo de calcular la respuesta estructural aportando significativamente a la minimización de los daños y seguridad de la vida. (Muñoz, 2020).</p>	<p>La variable será medida a través de la deriva máxima y la rigidez lateral luego de emplear los parámetros de la norma de diseño sismorresistente</p>	<p>-Deriva máxima</p> <p>-Rigidez lateral</p> <p>-Deriva máxima.</p> <p>-Rigidez lateral</p>	<p>-Demanda máxima.</p> <p>-Condiciones geotécnicas</p> <p>-Parámetros de sitio.</p> <p>-Factor de amplificación sísmica.</p> <p>-Deriva elástica.</p> <p>-Rigidez.</p> <p>-Demanda máxima.</p> <p>-Condiciones geotécnicas</p> <p>-Parámetros de sitio.</p> <p>-Factor de amplificación sísmica.</p> <p>-Deriva elástica.</p> <p>-Rigidez.</p>	<p>Razón</p>
<p><b>Variable dependiente:</b></p> <p>Diseño estructural</p>	<p>Consiste en proporcionar una estructura confiable y cumplir así con una determinada necesidad, dentro de las fases que tiene un diseño estructural se puede mencionar la estructuración, el dimensionamiento y análisis de los componentes estructurales como son la losa, viga, columna y cimentación (Aksoylu et al., 2020).</p>	<p>La variable será medida a través del diseño de losa, viga, columna, cimentación a través de los momentos, sección y áreas de acero.</p>	<p>-Diseño de Losa.</p> <p>-Diseño de Viga.</p> <p>-Diseño de Columna.</p> <p>-Diseño de Cimentación</p>	<p>Momentos en la losa.</p> <p>Sección de Viga.</p> <p>Acero de Viga.</p> <p>Sección de Columna.</p> <p>Acero de Columna.</p> <p>Sección de Cimentación.</p> <p>Acero de Cimentación.</p>	<p>Razón</p>

Anexo 2. Matriz de consistencia.



Problemas	Objetivos	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	
<p><b>Problema general:</b> ¿Cuál es el análisis comparativo del diseño estructural de una edificación existente con la normativa 2006 y la normativa 2020, Ica, 2021?</p> <p><b>Problemas específicos:</b> a) ¿Cómo difieren los resultados de las derivas de una edificación existente con la normativa 2006 y la normativa 2020, Ica, 2021? b) ¿Cuál es la diferencia de los resultados de las rigideces de una edificación existente con la normativa 2006 y la normativa 2020, Ica, 2021? c) ¿Cuál es la propuesta de reforzamiento estructural de una edificación existente con la actual norma E. 030 diseño sismorresistente2020?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Compara el análisis del diseño estructural de una edificación existente con la normativa 2006 y la normativa 2020, Ica, 2021.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> a) Obtener las diferencias de los resultados de las derivas de una edificación existente con la normativa 2006 y la normativa 2020, Ica, 2021. b) Determinar las diferencias de los resultados de la rigidez de una edificación existente con la normativa 2006 y la normativa 2020, Ica, 2021. c) Realizar la propuesta de reforzamiento estructural de una edificación existente con la actual norma E.0.30 diseño sismorresistente 2020.</p>	Variable (1).	-Norma E.030: Diseño sismorresistente 2006.	-Deriva máxima. -Rigidez lateral.	-Factor de zona. -Condiciones geotécnicas. -Parámetro de sitio.	Software ETABS.
		Variable (2)	-Norma E.030: Diseño sismorresistente 2020.	-Deriva máxima. -Rigidez lateral.	-Factor de amplificación sísmica. -Deriva elástica -Rigidez	
		Variable (3)	-Diseño estructural	-Diseño de Losa. -Diseño de Viga. -Diseño de Columna. -Diseño de Cimentación	- Momentos en la losa. Sección de Viga. Acero de Viga. Sección de Columna. Acero de Columna. Sección de Cimentación. Acero de Cimentación.	




Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos.

FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS						
<b>PROYECTO:</b> "Análisis comparativo del diseño estructural de una edificación existente con la normativa 2006 y la normativa 2020, Ica, 2021"						EXPERTO N° 1
<b>AUTORES :</b> ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL						
<b>I.</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>					1
	<b>UBICACIÓN</b>					
	<b>DISTRITO:</b>	ICA				
	<b>PROVINCIA:</b>	ICA				
	<b>REGIÓN:</b>	ICA				
<b>II.</b>	<b>Deriva Máxima según Norma E.030 2006</b>					1
	Piso	Dirección	Deriva	Límite máx	Verificación	
	3	X-X	0.002789	0.007	Ok	
	2	X-X	0.004859	0.007	Ok	
	1	X-X	0.005697	0.007	Ok	
	3	Y-Y	0.000195	0.005	Ok	
	2	Y-Y	0.000352	0.005	Ok	
	1	Y-Y	0.000424	0.005	Ok	
<b>III.</b>	<b>Deriva Máxima según Norma E.030 2020</b>					1
	Piso	Dirección	Deriva	Límite máx	Verificación	
	3	X-X	0.002735	0.007	Ok	
	2	X-X	0.004758	0.007	Ok	
	1	X-X	0.005576	0.007	Ok	
	3	Y-Y	0.00019	0.005	Ok	
	2	Y-Y	0.000343	0.005	Ok	
	1	Y-Y	0.000412	0.005	Ok	
<b>IV.</b>	<b>Rigidez Lateral según Norma E.030 2006</b>					1
	Piso	Rigidez (tonf/m)				
	3	20032.599				
	2	21669.578				
	1	22102.108				
<b>V.</b>	<b>Rigidez Lateral según Norma E.030 2020</b>					1
	Piso	Rigidez (tonf/m)				
	3	20085.399				
	2	21752.526				
	1	22205.402				
<b>TOTAL</b>						
<b>PROMEDIO DE VALIDEZ</b>						1
<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>		MANCHEGO MEZA, JUAN ALFREDO				
<b>PROFESIÓN</b>		Ingeniero Civil				
<b>REGISTRO CIP N°</b>		200816				
<b>FIRMA Y SELLO</b>						



FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS						
<b>PROYECTO:</b> "Análisis comparativo del diseño estructural de una edificación existente con la normativa 2006 y la normativa 2020, Ica, 2021"						<b>EXPERTO</b> N° 2
<b>AUTORES:</b> ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL						
<b>I.</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>					1
	<b>UBICACIÓN</b>					
	<b>DISTRITO:</b>				Ica	
	<b>PROVINCIA:</b>				Ica	
	<b>REGIÓN:</b>				Ica	
<b>II.</b>	<b>Deriva Máxima según Norma E.030 2006</b>					1
	Piso	Dirección	Deriva	Límite máx	Verificación	
	3	X-X	0.002789	0.007	Ok	
	2	X-X	0.004859	0.007	Ok	
	1	X-X	0.005697	0.007	Ok	
	3	Y-Y	0.000195	0.005	Ok	
	2	Y-Y	0.000352	0.005	Ok	
	1	Y-Y	0.000424	0.005	Ok	
<b>III.</b>	<b>Deriva Máxima según Norma E.030 2020</b>					1
	Piso	Dirección	Deriva	Límite máx	Verificación	
	3	X-X	0.002735	0.007	Ok	
	2	X-X	0.004758	0.007	Ok	
	1	X-X	0.005576	0.007	Ok	
	3	Y-Y	0.00019	0.005	Ok	
	2	Y-Y	0.000343	0.005	Ok	
	1	Y-Y	0.000412	0.005	Ok	
<b>IV.</b>	<b>Rigidez Lateral según Norma E.030 2006</b>					1
	Piso	Rigidez (tonf/m)				
	3	20032.599				
	2	21669.578				
	1	22102.108				
<b>V.</b>	<b>Rigidez Lateral según Norma E.030 2020</b>					1
	Piso	Rigidez (tonf/m)				
	3	20085.399				
	2	21752.526				
	1	22205.402				
TOTAL						
<b>PROMEDIO DE VALIDEZ</b>						1
<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>		DARIO ADOLFO CONTRERAS MOTTA				
<b>PROFESIÓN</b>		Ingeniero Civil				
<b>REGISTRO CIP N°</b>		124831				
<b>FIRMA Y SELLO</b>		 				

FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS						
<b>PROYECTO:</b> "Análisis comparativo del diseño estructural de una edificación existente con la normativa 2006 y la normativa 2020, Ica, 2021"						<b>EXPERTO</b> <b>N° 3</b>
<b>AUTORES:</b> ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL						
<b>I.</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>					<b>1</b>
	<b>UBICACIÓN</b>					
	<b>DISTRITO:</b>	Ica				
	<b>PROVINCIA:</b>	Ica				
	<b>REGIÓN:</b>	Ica				
<b>II.</b>	<b>Deriva Máxima según Norma E.030 2006</b>					<b>1</b>
	Piso	Dirección	Deriva	Límite máx	Verificación	
	3	X-X	0.002789	0.007	Ok	
	2	X-X	0.004859	0.007	Ok	
	1	X-X	0.005697	0.007	Ok	
	3	Y-Y	0.000195	0.005	Ok	
	2	Y-Y	0.000352	0.005	Ok	
	1	Y-Y	0.000424	0.005	Ok	
<b>III.</b>	<b>Deriva Máxima según Norma E.030 2020</b>					<b>1</b>
	Piso	Dirección	Deriva	Límite máx	Verificación	
	3	X-X	0.002735	0.007	Ok	
	2	X-X	0.004758	0.007	Ok	
	1	X-X	0.005576	0.007	Ok	
	3	Y-Y	0.00019	0.005	Ok	
	2	Y-Y	0.000343	0.005	Ok	
	1	Y-Y	0.000412	0.005	Ok	
<b>IV.</b>	<b>Rigidez Lateral según Norma E.030 2006</b>					<b>1</b>
	Piso	Rigidez (tonf/m)				
	3	20032.599				
	2	21669.578				
	1	22102.108				
<b>V.</b>	<b>Rigidez Lateral según Norma E.030 2020</b>					<b>1</b>
	Piso	Rigidez (tonf/m)				
	3	20085.399				
	2	21752.526				
	1	22205.402				
<b>TOTAL</b>						
<b>PROMEDIO DE VALIDEZ</b>						<b>1</b>
<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>						LUIS ENRIQUE MINA APARICIO
<b>PROFESIÓN</b>						Ingeniero Civil
<b>REGISTRO CIP N°</b>						44685
<b>FIRMA Y SELLO</b>						 <b>LUIS ENRIQUE MINA APARICIO</b>  <b>INGENIERO CIVIL</b> <b>C.I.P. N° 44685</b>

Para la validez de la ficha se ha considerado la opinión de tres especialistas en estructuras, quienes consideraron como criterio de calificación, la siguiente escala.

- (1) Muy de acuerdo con los resultados.
- (2) De acuerdo con los resultados.
- (3) En desacuerdo con los resultados
- (4) Muy en desacuerdo con los resultados.

En base a lo descrito, se ha podido determinar la validez de la ficha de recolección de datos, el cual se muestra en la siguiente tabla:


<b>VALIDEZ</b>	<b>EXPERTO 1</b>	<b>EXPERTO 2</b>	<b>EXPERTO 3</b>	<b>PROMEDIO</b>
Deriva máxima según la norma E. 0.30 2006	1.00	1.00	1.00	1.00
Deriva máxima según la norma E. 0.30 2020	1.00	1.00	1.00	1.00
Rigidez lateral según la norma E.0.30 2006	1.00	1.00	1.00	1.00
Rigidez lateral según la norma E.0.30 2020	1.00	1.00	1.00	1.00
Validez de la rigidez	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>ÍNDICE DE VALIDEZ</b>				<b>1.00</b>



Anexo 3. Ensayos de laboratorio – Informe de capacidad portante.

**"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"**

**INVERSIONES GENERALES  
CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
CONCRETO Y PAVIMENTOS  
CENTAURO  
INGENIEROS**

**INFORME DE  
CAPACIDAD  
PORTANTE**

**PROYECTO:**  
"ANÁLISIS COMPARATIVO DEL  
DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA  
EDIFICACIÓN EXISTENTE CON  
LA NORMATIVA 2006 Y LA  
NORMATIVA 2020, ICA, 2021"

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

**LÍMITES DE ATTERBERG**

**CLASIFICACIÓN SUCS**

**DENSIDAD MÁXIMA**

**DENSIDAD MÍNIMA**

**CORTE DIRECTO**

**P-044-2022**

Huancayo, 24 de Marzo del 2022

EXP.009-ICP-2022

## INFORME DE CAPACIDAD PORTANTE DEL PROYECTO: "ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"

### 1. INTRODUCCIÓN.

En cimentaciones se denomina capacidad portante a la capacidad del terreno para soportar las cargas aplicadas. Técnicamente la capacidad portante es la máxima presión media de contacto entre la cimentación y el terreno tal que no se produzca un fallo por contacto del suelo. El presente informe tiene como finalidad determinar la capacidad portante para el suelo del terreno del proyecto "ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021".

### 2. TRABAJOS REALIZADOS

Las muestras fueron remitidas por el **peticionario**, la profundidad de la calicata en estudio se detalla a continuación, según la información brindada por el peticionario:

CUADRO N° 01

PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN DE LAS CALICATAS

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)
C1	3.00

FUENTE: Elaboración propia

### 3. OBJETIVOS Y ALCANCES

El objetivo de los ensayos de mecánica de suelos para el proyecto "ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021" es:

- Determinar la capacidad portante y admisible del terreno para el proyecto denominado "ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021", solicitada por el peticionario.

### 4. ASPECTOS GENERALES

#### 4.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

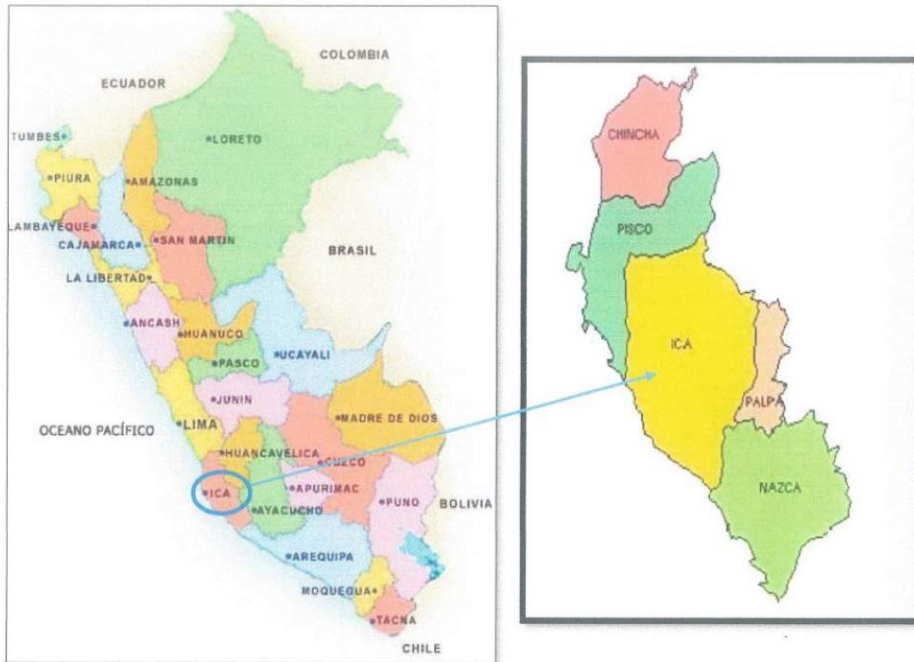
La zona de estudio se encuentra ubicado en:

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
JEFE DE LABORATORIO  
Ing. Víctor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70489

- UBICACIÓN : La palma I 9
- DISTRITO : ICA
- PROVINCIA : ICA
- DEPARTAMENTO : ICA

**GRAFICO N° 01**

**UBICACIÓN POLÍTICA**



**INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70485

<https://www.google.com/search?q=mapa+huancayo&oq=mapa+huancayo&aqs=chrome..69157j0i5126j69160.4331j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>



#### 4.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los Ensayos de Mecánica de Suelos se realizaron en el Laboratorio de CENTAURO INGENIEROS.

Contenido de Humedad	NTP 339.127:1998 (Rev.2019)
Análisis Granulométrico	NTP 339.128:1999 (Rev.2019)
Limite Líquido y Limite Plástico	NTP 339.129:1999 (Rev.2019)
Clasificación Unificada de Suelos SUCS	NTP 339.134:1999 (Rev.2019)
Densidad Mínima y Densidad Máxima	NTP 339.137:1998 (Rev.2019)
Corte Directo	NTP 339.171

#### 4.3. PROFUNDIDAD DE CALICATA

##### CUADRO N° 02

##### PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN DE LAS CALICATAS

CALICATA	PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN	OBSERVACIÓN
C1	3.00	No presenta nivel freático

FUENTE: Elaboración propia

#### 5. SONDAJES

Según la Norma E 050 en su ítem 2.2.2 Aplicación de Técnicas de Investigación a la letra dice:

Se hará según la Norma ASTM D420

- a) Pozos o calicatas o trincheras: Las calicatas y trincheras según la Norma ASTM D 420, son aplicables a todos los EMS en los cuales sea posible su aplicación.

Para la ejecución del presente trabajo, se realizaron las siguientes actividades:

- Reconocimiento del sector para programar la excavación. **(Por el peticionario)**
- Trabajo de excavación. **(Por el peticionario)**
- Muestreo de suelo alterado. **(Por el peticionario)**
- Ensayos de laboratorio y obtención de parámetros Físico - Mecánicos de los suelos.
- Análisis de la Capacidad Portante y Admisible del terreno con fines de cimentación.
- Redacción del informe.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Pen  
INGENIERO CIVIL  
CIP 70489





### 5.1. EXCAVACIÓN DE CALICATAS

La excavación de la calicata fue realizada por el **peticionario**, donde se realizó la prospección y se obtuvo la muestra disturbada para el ensayo granulométrico, límite de plasticidad y toma de muestra de suelo para la realización del ensayo de Corte Directo, solicitado por el **peticionario**.

### 5.2. MUESTREO DE SUELOS ALTERADOS

En la calicata excavada por el **peticionario** se realizó el muestreo hasta la profundidad indicada anteriormente mostrada en el cuadro N° 01, donde se obtuvo la muestra para la realización de los ensayos solicitados por el **peticionario**. Dichas muestras fueron proporcionadas al laboratorio por el **peticionario**.

### 5.3. ENSAYOS DE LABORATORIO

La toma de la muestra disturbada se realizó por el **peticionario**, para la siguiente calicata: M1.

Los ensayos se realizaron según normas técnicas específicas, para la calicata M1.

- Contenido de humedad NTP 339.127:1998 (Rev.2019)
- Análisis granulométricos por Tamizado NTP 339.128:1999 (Rev.2019)
- Límite Líquido NTP 339.129:1999 (Rev.2019)
- Límite Plástico NTP 339.129:1999 (Rev.2019)
- Clasificación SUCS NTP 339.134:1999 (Rev.2019)
- Densidad Mínima y Densidad Máxima NTP 339.137:1998 (Rev.2019)
- Corte Directo NTP 339.171

#### ✓ CONTENIDO DE HUMEDAD

La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas. Se efectuó el ensayo de contenido de humedad, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 03.

**CUADRO N° 03**

CALICATA	PROFUNDIDAD DE MUESTREO	PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD %
M1	3.00 m	3.00 m	3

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 70469

5



✓ **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO:**

Consiste en la determinación cuantitativa de la distribución de tamaños de partículas de los suelos. Se efectuó el ensayo de análisis granulométrico, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 04.

**CUADRO N° 04**

CALICATA	PROFUNDIDAD DE LA CALICATA (m)	GRANULOMETRÍA		
		% FINOS	% ARENAS	% GRAVAS
M1	3.00 m	18.24	81.74	0.02

✓ **LIMITES DE CONSISTENCIA:**

Los límites de consistencia o límites de Atterberg se utilizan para caracterizar el comportamiento de los suelos finos. Se efectuó el ensayo de límites de consistencia, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 05.

**CUADRO N° 05**

CALICATA	PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN	% LIMITE LIQUIDO	% LIMITE PLÁSTICO	% INDICE PLÁSTICO
M1	3.00 m	NP	NP	NP

✓ **CLASIFICACIÓN DE SUELOS:**

La clasificación de suelos con propósitos de ingeniería se basa en la determinación en laboratorio de las características de granulometría, límite líquido e índice plástico. Se realizó la clasificación, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 06

**CUADRO N° 06**

CALICATA	PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN	SUCS	
M1	3.00 m	SM	ARENA LIMOSA

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

- ✓ La Densidad mínima y Densidad máxima, se detalla en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 07**

CALICATA	PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN	DENSIDAD MÍNIMA (g/cm3)	DENSIDAD MÁXIMA (g/cm3)
M1	3.00 m	1.58	2.02

- ✓ **CORTE DIRECTO:**

Este ensayo se realiza mediante la deformación de un espécimen en un rango de deformación controlada. Se realizan un mínimo de 3 pruebas, cada una bajo una diferente carga normal para determinar el efecto sobre la resistencia y desplazamiento. En este ensayo se puede diferenciar tres tipos de fallas; estas son: Falla general por corte, falla local por corte y falla por punzonamiento.

**a. Falla general por corte:**

- Patrón bien definido
- Violenta y catastrófica
- Generalmente en suelos incompresibles

**b. Falla local por corte:**

- Patrón de falla solo definido bajo la zapata
- No hay colapso catastrófico ni rotación
- Transición entre general y punzonado

**c. Falla por punzonamiento:**

- El patrón no es fácil de observar
- Produce en arenas muy sueltas
- Suelo fuera del área permanece casi inalterado

Se efectuó el ensayo de corte directo, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO 08.

**CUADRO N° 08**

CALICATA	PROFUNDIDAD DE MUESTREO	ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA(°)	COHESIÓN (Kg/cm2)
M1	3.00 m	25.54	0.153

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**

Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

Para este proyecto se evaluó el tipo de cimentación:

- ✓ La capacidad admisible de la calicata M-1 se deberá utilizar respetando la geometría, ya que el cliente no proporcionó las cargas de terreno:

**CUADRO N° 09**

❖ **TIPO DE CIMENTACIÓN:** Zapata cuadrada

Ancho B (m)	Df (m)	q	Q ultimo (Tn/m2)	Q admisible (Kg/cm2)
1.75	1.20	0.22	39.38	1.31
1.85	1.20	0.22	39.95	1.33
2.00	1.20	0.22	40.81	1.36
1.75	1.30	0.24	41.83	1.39
1.85	1.30	0.24	42.40	1.41
2.00	1.40	0.24	43.26	1.44
1.75	1.40	0.25	44.28	1.48
1.85	1.40	0.25	44.85	1.50
2.00	1.40	0.25	45.71	1.52

**6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Los resultados de los ensayos de mecánica de suelos del proyecto: " **ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021**", se muestran a continuación:

- ✓ El resultado del ensayo de contenido de humedad se tiene:

CALICATA	PROFUNDIDAD DE MUESTREO	PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN	CONTENIDO DE HUMEDAD %
M1	3.00	3.00 m	3

- ✓ El resultado de granulometría se tiene:

CALICATA	PROFUNDIDAD DE LA CALICATA (m)	GRANULOMETRÍA		
		% FINOS	% ARENAS	% GRAVAS
M1	3.00 m	18.24	81.74	0.02

- ✓ El resultado de límites de consistencia se tiene:

CALICATA	PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN	% LIMITE LIQUIDO	% LIMITE PLÁSTICO	% INDICE PLÁSTICO
M1	3.00 m	NP	NP	NP

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**

Ing. VICTOR PÉREZ DUEÑAS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 20488

8



- ✓ El resultado de clasificación SUCS se tiene:

CALICATA	PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN	SUCS	
		SM	ARENA LIMOSA
M1	3.00 m	SM	ARENA LIMOSA

- ✓ La Densidad mínima y Densidad máxima, se detalla en el siguiente cuadro:

CALICATA	PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN	DENSIDAD MÍNIMA (g/cm³)	DENSIDAD MÁXIMA (g/cm³)
M1	3.00 m	1.58	2.02

- ✓ El resultado de Corte Directo, se detalla en el siguiente cuadro:

CALICATA	PROFUNDIDAD DE MUESTREO	ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA(°)	COHESIÓN (Kg/cm²)
M1	1.20 m a 1.60 m	25.54	0.153

- ✓ Los cálculos de la capacidad portante fueron realizados con los resultados del Ensayo de Corte Directo.
- ✓ El peticionario del proyecto "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021" no proporciono las cargas de la estructura, motivo por el cual solo se hizo el cálculo de la capacidad admisible del suelo, más no la capacidad actuante del terreno.
- ✓ Se recomienda respetar los tres parámetros de manera lineal para la utilización de la capacidad admisible según el Cuadro N° 09 "Tipo de Cimentación: Zapata Cuadrada", utilizando únicamente el lado de la zapata, el nivel de desplante (Df) y su capacidad admisible.
- ✓ Se recomienda vigas de cimentación en ambos sentidos, ya que la capacidad admisible (Qadm) es menor a 1.5 kg/cm², según la Norma E050 Suelos y Cimentaciones.
- ✓ El profesional responsable debe verificar los datos de capacidad portante en función de los asentamientos y capacidad actuante.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Víctor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 70489



**INVERSIONES GENERALES  
CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**

Av. Mariscal Castilla N°3850 - El Tambo - Huancayo  
Celular: 992 875 860 / 964 483 588 / 964 966 015  
Telefono Fijo: 064-253727  
Correo: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)  
[ventaslaboratoriocentauro@gmail.com](mailto:ventaslaboratoriocentauro@gmail.com)

- ✓ No deberá cimentarse sobre turba, suelos orgánicos, tierra vegetal, desmonte o relleno sanitario, antes de empezar con la cimentación deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y remplazados con materiales seleccionados generalmente suelos del tipo granular. Los métodos empleados en su conformación, compactación y control dependen principalmente de las propiedades físicas del material. Los suelos seleccionados que se construyen sobre rellenos deberán ser compactados, sin elementos extraños.
- ✓ Los Resultados del Presente Informe, solo son válidos para las zonas de Estudio Investigadas.

  
INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Víctor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP 70489





Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Registro N° LE - 141

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

Inicio de página

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 871-2022-AS REEMPLAZA A EXPEDIENTE 695-2022-AS  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA I 9, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE MUESTREO : 19 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 24 DE MARZO DEL 2022

CÓDIGO DE TRABAJO : P-044-2022 CÓDIGO DE MUESTRA : M-1 (1.20 m A 1.60 m) PROFUNDIDAD DE CALICATA (m): 3,00  
 TIPO DE MATERIAL: SUELO CONDICIONES DE MUESTRA: ALTERADA PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : COORDENADAS: E- 75°43'49.416" N- 14°4'53.702" UBICACIÓN: ICA  
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 28-02-2022 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 01-03-2022 CONDICIÓN DE MUESTRA: MUESTRA DE SUELO , EN 2 COSTALES DE COLOR ROJO, AZUL Y ROJO CON UN PESO TOTAL APROXIMADO DE 100 kg.  
 MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

MÉTODOS DE ENSAYO:

NTP 339.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. 1ª Edición  
 NTP 339.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos. 1ª Edición  
 NTP 339.134 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS). 1ª Edición

PÁGINA 1 DE 2

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
1"	25.000	100.00
3/4"	19.000	100.00
3/8"	9.500	100.00
N°4	4.750	99.98
N°10	2.000	99.95
N°20	0.850	99.79
N°40	0.425	98.62
N°60	0.250	65.37
N°140	0.106	21.33
N°200	0.075	18.24



MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA
% RETENIDO EN EL TAMIZ N°40	1.38

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO	N.P.
LÍMITE PLÁSTICO	N.P.
ÍNDICE PLÁSTICO	N.P.

\* NO SE REMOVIÓ LENTES DE ARENA  
 \* MUESTRA SECADA AL AIRE DURANTE LA PREPARACION

CLASIFICACIÓN GRANULOMÉTRICA		
FINO	ARENA	GRAVA
18.24%	81.74%	0.02%
100.00%		

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)	
SM	ARENA LIMOSA

**INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Fuentes  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DEL MÉTODO: NO APLICA  
 Temperatura Ambiente : 16,5 °C  
 Humedad relativa : 60%  
 Área donde se realizó los ensayos : Suelos y Pavimentos - Suelos II y Concreto  
 Dirección del Laboratorio : Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo (Sede 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

LOS RESULTADOS DE ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO Y/O LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-015 REV.00 FECHA: 2022/02/17  
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YESSICA ANDÍA ARIAS

Fin de página.



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO LE-141



INACAL  
DA - Perú  
Laboratorio de Ensayo  
Acreditado

**Informe de ensayo con valor oficial**

Registro N° LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

Inicio de página

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 871-2022-AS REEMPLAZA A EXPEDIENTE 695-2022-AS  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 1 9, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE MUESTREO : 19 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 24 DE MARZO DEL 2022

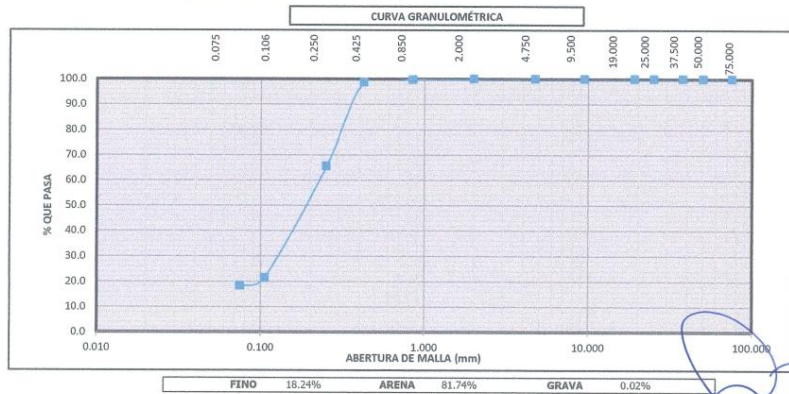
CÓDIGO DE TRABAJO : P-044-2022 CÓDIGO DE MUESTRA : M-1 (1.20 m A 1.60 m) PROFUNDIDAD DE CALICATA (m): 3,00  
 TIPO DE MATERIAL: SUELO CONDICIONES DE MUESTRA: ALTERADA PROCEDENCIA Y UBICACIÓN : COORDENADAS: E- 75°43'49.416" N- 14°4'53.702"  
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 28-02-2022 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 01-03-2022 UBICACIÓN: ICA  
 MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO CONDICIÓN DE MUESTRA: MUESTRA DE SUELO , EN 2 COSTALES DE COLOR ROJO, AZUL Y ROJO CON UN PESO TOTAL APROXIMADO DE 100 kg.

MÉTODOS DE ENSAYO:

NTP 339.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. 1ª Edición  
 NTP 339.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos. 1ª Edición  
 NTP 339.134 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS). 1ª Edición

PÁGINA 2 DE 2

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	0.00
	GF %	0.02
% ARENA	AG %	0.03
	AM %	1.33
	AF %	80.38
% FINOS		18.24
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		9.5
Forma del suelo grueso		Redondeada
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coefficiente de Curvatura		-
Coefficiente de Uniformidad		-



MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA, FECHA DE MUESTREO.

LOS RESULTADOS DE ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE Y EXCLUSIVAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO Y/O LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-015 REV.00 FECHA: 2022/02/17

INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YESSICA ANDÍA ARIAS

INGENIEROS SOCIALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Puchas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70488

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
 Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)





Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

INICIO DE PÁGINA

INFORME DE ENSAYO

EXPEDIENTE N° : 870-2022-AS REEMPLAZA A EXPEDIENTE 694-2022-AS  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DEL PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA I 9, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE MUESTREO : 19 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 24 DE MARZO DEL 2022

MÉTODO DE ENSAYO:  
 NTP 339.127:1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

PÁGINA 1 DE 1

FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 28 DE FEBRERO DEL 2022 MUESTRA : MUESTRA DE SUELO , EN 2 COSTALES DE COLOR ROJO, AZUL Y ROJO CON UN PESO TOTAL APROXIMADO DE 100 kg.  
 FECHA DE CULMINACIÓN DEL ENSAYO : 01 DE MARZO DEL 2022 MUESTRA PROPORCIONADA : PETICIONARIO

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE MUESTRA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-044-2022	CALICATA	M-1 (1.20 m A 1.60 m)	COORDENADAS: E- 75°43'49.416" N- 14°4'53.702" UBICACIÓN: ICA	3	SUELO	MUESTRA ALTERADA	3	110 °C ± 5

LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .  
 LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.  
 LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.  
 EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYÓ NINGÚN MATERIAL.  
 ADICIONES, DESVIACIONES O EXCLUSIONES DE MÉTODO: NO APLICA

CONDICIONES AMBIENTALES:  
 TEMPERATURA AMBIENTE : 18,0 °C  
 HUMEDAD RELATIVA : 59%  
 ÁREA DONDE SE REALIZÓ EL ENSAYO : SUELOS III Y CONCRETO  
 DIRECCIÓN DEL LABORATORIO : AV. MARISCAL CASTILLAS N° 3950 - EL TAMBO - HUANCAYO (SEDE 1)

MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.  
 LOS RESULTADOS DEL ENSAYO CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA PROPORCIONADA POR EL PETICIONARIO Y/O LABORATORIO TAL Y COMO SE RECIBIÓ.  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DE PROYECTO, PROCEDENCIA Y UBICACIÓN DE LA MUESTRA Y FECHA DE MUESTREO.  
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE PARCIALMENTE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.  
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS TAL Y COMO SE RECIBIÓ LOS CUALES FUERON PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-019 REV.01 FECHA: 2022/02/17  
 INFORME AUTORIZADO POR ING. JANET YÉSSICA ANDÍA ARIAS

FIN DE PÁGINA.  
 INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Ferris Fuentes  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
CENTAURO INGENIEROS**

EXPEDIENTE N° : 873-2022-AS REEMPLAZA A EXPEDIENTE 696-2022-AS  
PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL  
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
CONTACTO DE PETICIONARIO : [ronaldalexander170298@gmail.com](mailto:ronaldalexander170298@gmail.com)  
PROYECTO : " ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
UBICACIÓN : LA PALMA I 9, ICA ICA, ICA  
FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE FEBRERO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 24 DE MARZO DEL 2022

**NTP 339.137**

**SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE DENSIDAD Y PESO UNITARIO MÁXIMOS DE SUELOS UTILIZANDO**

**CÓDIGO DE TRABAJO** : P-044-2022  
**CALICATA** : M-1  
**UBICACIÓN** : COORDENADAS: E- 75°43'49.416" N- 14°4'53.702" UBICACIÓN: ICA.

**Material que pasa la malla N° 4**

<b>DENSIDAD MÁXIMA</b> Densidad máxima (g/cm <sup>3</sup> )	:	<b>2.02</b>
--	---	-------------

<b>DENSIDAD MÍNIMA</b> Densidad mínima (g/cm <sup>3</sup> )	:	<b>1.58</b>
--	---	-------------

HC-AS-021 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**CONDICIONES AMBIENTALES:**

Fecha de ensayo : 2022-03-01  
Temperatura Ambiente : 16,2 °C  
Humedad relativa : 62%  
Área donde se realizó los ensayos : Suelos II y Concreto

**Muestreo e identificación realizados por el Peticionario.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD. LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Perera Huérfano  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70469

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)  
Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO  
NTP. 339.171**

**DATOS**

INFORME N°	: 872-2022-AS REEMPLAZA A EXPEDIENTE 697-2022-AS
PETICIONARIO	: ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL
ATENCION	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO	: ronaldalexander170298@gmail.com
PROYECTO	: "ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"
UBICACIÓN	: LA PALMA I 9, ICA ICA, ICA
FECHA DE RECEPCIÓN	: 24 DE FEBRERO DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 24 DE MARZO DEL 2022
CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO	: P-044-2022
ESTADO	: ALTERADO
CALICATA	: M-1 (1.20 m A 1.60 m)
UBICACIÓN DE MUESTREO	: COORDENADAS: E- 75°43'49.416" N- 14°4'53.702" UBICACIÓN: ICA
PROFUNDIDAD DE LA CALICATA	: 3.00 m.
NIVEL DE NAPA FREÁTICA	: 0,00 m.

HC-AS-020 REV.02 FECHA:2021/09/11

**INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Víctor Peña Dueñas**  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70489



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**  
**NTP. 339.171**

INFORME N° : 872-2022-AS REEMPLAZA A EXPEDIENTE 697-2022-AS  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL ESTADO : ALTERADO  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO CALICATA : M-1 (1.20 m A 1.60 m)  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com UBICACIÓN DE MUESTREO : COORDENADAS: E-75°43'49.416" N- 14°4'53.702" UBICACIÓN: ICA  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021" PROF. DE LA CALICATA : 3.00 m.  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 24 DE MARZO DEL 2022

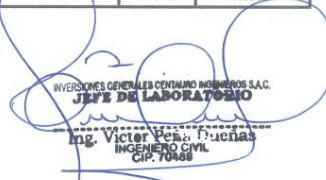
ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm
Lado:	60.00	mm	Lado:	60.00	mm	Lado:	60.00	mm
Carga:	80.00	kg	Carga:	40.00	kg	Carga:	20.00	kg
D. seca:	1.78	gr/cm3	D. seca:	1.78	gr/cm3	D. seca:	1.78	gr/cm3
Humedad:	1.92	%	Humedad:	1.92	%	Humedad:	1.92	%
Esf. Normal:	2.22	kg/cm2	Esf. Normal:	1.11	kg/cm2	Esf. Normal:	0.56	kg/cm2
Esf. Corte:	1.19	kg/cm2	Esf. Corte:	0.71	kg/cm2	Esf. Corte:	0.40	kg/cm2
Velocidad:	0.50	mm/min	Velocidad:	0.50	mm/min	Velocidad:	0.50	mm/min

Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)	Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)	Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.65861	0.29638	0.50	0.37833	0.34050	0.50	0.14944	0.26900
1.00	0.81083	0.36488	1.00	0.49889	0.44900	1.00	0.24472	0.44050
1.50	0.92528	0.41638	1.50	0.58556	0.52700	1.50	0.30139	0.54250
2.00	1.02722	0.46225	2.00	0.61278	0.55150	2.00	0.32778	0.59000
2.50	1.06694	0.48013	2.50	0.64333	0.57900	2.50	0.34083	0.61350
3.00	1.10306	0.49638	3.00	0.67556	0.60800	3.00	0.35000	0.63000
3.50	1.12861	0.50788	3.50	0.68472	0.61625	3.50	0.35611	0.64100
4.00	1.15972	0.52188	4.00	0.68861	0.61975	4.00	0.36028	0.64850
4.50	1.18028	0.53113	4.50	0.69611	0.62650	4.50	0.36694	0.66050
5.00	1.19167	0.53625	5.00	0.70111	0.63100	5.00	0.37139	0.66850
5.50	1.17861	0.53038	5.50	0.70667	0.63600	5.50	0.37833	0.68100
6.00	1.16667	0.52500	6.00	0.69722	0.62750	6.00	0.38278	0.68900
6.50	1.11722	0.50275	6.50	0.68194	0.61375	6.50	0.38861	0.69950
7.00	1.11000	0.49950	7.00	0.67778	0.61000	7.00	0.39528	0.71150
7.50	1.09417	0.49238	7.50	0.66944	0.60250	7.50	0.37556	0.67600
8.00	1.08278	0.48725	8.00	0.65583	0.59025	8.00	0.36417	0.65550

Muestras remitidas por el Peticionario.

HC-AS-020 REV.02 FECHA:2021/09/11

  
**INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Victor Peña Pucñas**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. 70488**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM NTP. 339.171**

DENSIDAD HUMEDA INICIAL	
PESO INICIAL	130.68
VOLUMEN INICIAL	72.00
LADO	6
ALTURA	2
DENSIDAD INICIAL	1.815

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL	
T+MH	123.08
T+MS	121.3
T	28.37
AGUA	1.78
MS	92.93
C.H %	1.92

**DENSIDAD FINAL**

I	
PESO	140.01
VOLUMEN FINAL	63.72
LADO	6.00
ALTURA	1.77
DENSIDAD FINAL	2.197

II	
PESO	140.5
VOLUMEN FINAL	64.08
LADO	6.00
ALTURA	1.78
DENSIDAD FINAL	2.193

III	
PESO	140.9
VOLUMEN FINAL	64.44
LADO	6.00
ALTURA	1.79
DENSIDAD FINAL	2.187

**CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL**

I	
T+MH	107.41
T+MS	93.63
T	25.78
AGUA	13.78
MS	67.85
C.H %	20.3

II	
T+MH	107.31
T+MS	93.31
T	25.70
AGUA	14.00
MS	67.61
C.H %	20.7

III	
T+MH	107.39
T+MS	92.99
T	25.73
AGUA	14.40
MS	67.26
C.H %	21.4

Angulo de Fricción : 25.54 °  
Cohesión : 0.153 kg/cm2

HC-AS-020 REV.02 FECHA:2021/09/11

  
**INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**Jefe de Laboratorio**  
**Ing. Victor Pena Puenas**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. 70489**

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP. 339.171**

**ESTADO** : ALTERADO  
**CALICATA** : M-1 (1.20 m A 1.60 m)  
**UBICACIÓN DE MUESTREO** : COORDENADAS: E- 75°43'49.416" N-  
14°4'53.702" UBICACIÓN: ICA  
**PROF. DE LA CALICATA** : 3.00 m.

Especimen N°	I	II	III
Lado de la caja (cm)	6.00	6.00	6.00
Densidad Húmeda Inicial (gr/cm <sup>3</sup> )	1.815	1.815	1.815
Densidad Seca Inicial (gr/cm <sup>3</sup> )	1.781	1.781	1.781
Contenido Humedad Inicial (%)	1.92	1.92	1.92
Densidad Húmeda Final (gr/cm <sup>3</sup> )	2.197	2.193	2.187
Densidad Seca Final (gr/cm <sup>3</sup> )	1.826	1.816	1.801
Contenido Humedad Final (%)	20.31	20.71	21.41
Esfuerzo Normal (kg/cm <sup>2</sup> )	2.22	1.11	0.56
Esfuerzo de Corte Maximo (kg/cm <sup>2</sup> )	1.192	0.707	0.395
Angulo de Friccion Interna (°)	: 25.54		
Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )	: 0.153		

Muestras remitidas por el Peticionario.

HC-AS-020 REV.02 FECHA:2021/09/11

  
INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Victor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 70489

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS PARA CARGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTECNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

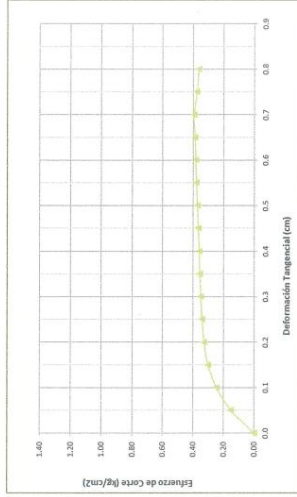
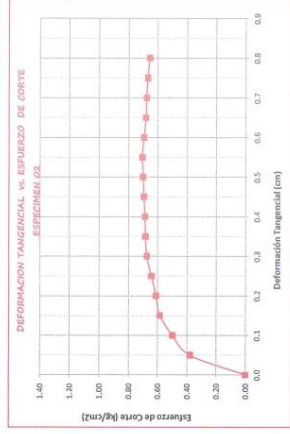
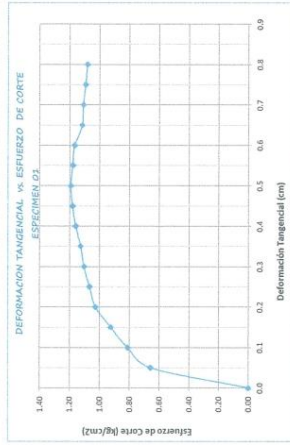
Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI



**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**  
NTP: 359.171

INFORME N° : 872-2022-AS REEMPLAZA A EXPEDIENTE 897-2022-AS  
 PETICIONARIO : ALVARO BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISACO MAYSHA MISHELL  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander17028@gmail.com  
 PROYECTO : ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACION EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2005 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021  
 UBICACION : LA PALMA 8, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCION : 24 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISION : 24 DE MARZO DEL 2022

ESTADO : ALTERADO  
 CALGATA : M-11 (1,20 m A, 1,60 m)  
 UBICACION DE MUESTREO : COORDENADAS: E- 75°53'06,416" N, -14°43'30,702" UBICACION: ICA  
 PROF. DE LA CALGATA : 3.00 m.



W-14-028-0002\_FEBRERO/2022

**WYSSAKES GERARDO CENTAURO MENDOZA S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. VICTOR PASCAL DUCETTES  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 7888

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

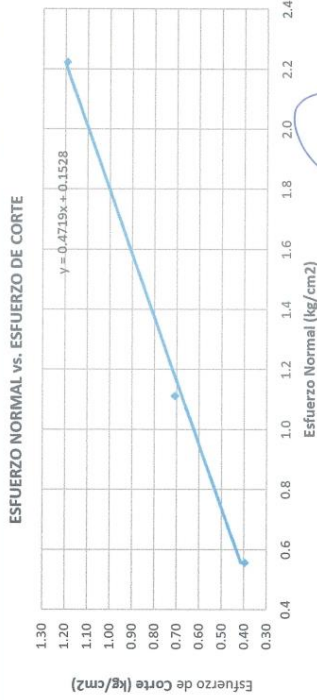
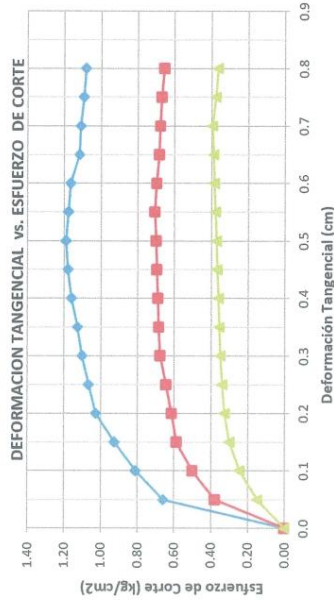


**ENSAYO DE CORTE DIRECTO**

**NTP. 339.1.11**

INFORME N° : 872-2022-AS REEMPLAZA A EXPEDIENTE 697-2022-AS  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCION : UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : \*ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021\*  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 24 DE FEBRERO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 24 DE MARZO DEL 2022

ESTADO : ALTERADO  
 CALICATA : M-1 (1.20 m A 1.60 m)  
 UBICACIÓN DE MUESTREO : COORDENADAS: E: 75°43'49.416" N- 14°453.702" UBICACIÓN: ICA  
 PROF. DE LA CALICATA : 3.00 m.



$\phi = 25.54^\circ$   
 $C = 0.153 \text{ kg/cm}^2$

INGENIEROS ASOCIADOS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFES DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Duchas  
 INGENIERO CIVIL

HC-AS-020 REV.02 FECHA:2021/09/11

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875660 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

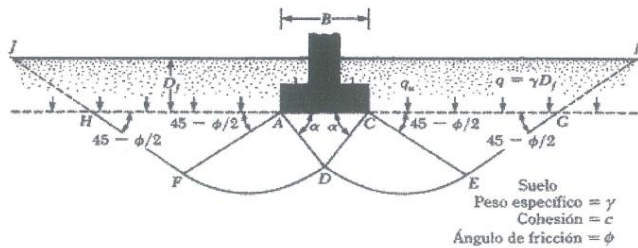


Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE**

EXPEDIENTE	: 016-2022-ASCP
PETICIONARIO	: ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL
ATENCIÓN	: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
CONTACTO DE PETICIONARIO	: ronaldalexander170298@gmail.com
PROYECTO	: "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"
UBICACIÓN	: LA PALMA I 9, ICA, ICA, ICA
FECHA DE RECEPCIÓN	: 24 DE FEBRERO DEL 2022
FECHA DE EMISIÓN	: 24 DE MARZO DEL 2022
CÓDIGO DE TRABAJO	: P-044-2022
CALICATA	: M-1 (1.20 m A 1.60 m)
UBICACIÓN DE CALICATA	: COORDENADAS: E- 75°43'49.416" N- 14°4'53.702" UBICACIÓN: ICA
PROFUNDIDAD DE CALICATA	: 3,00 m

Aplicando la Teoría de la Capacidad Portante de Terzaghi



Angulo de Friccion (°)	:	$\phi$	25.54	°
Cohesión	:		0.000	Kg/cm2

Determinando los valores de  $N_c$ ,  $N_q$  y  $N_\gamma$  en función de  $\phi$ :

$$N_c = ctg \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = \frac{e^{\left(\frac{3\pi}{2} - \phi\right) \tan \phi}}{2 \cos^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)}$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 70469

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**TIPO DE FALLA**

**Falla General**

**Teoría de Terzaghi, 1943**

**Para falla de corte local**

Los parámetros de resistencia son reducidos:

$$c^* = \frac{2}{3}c$$

$$\tan \phi^* = \frac{2}{3} \tan \phi$$



Los factores de forma son modificados:

$$N_c^*, N_q^*, N_\gamma^*$$



La ecuación de capacidad portante es modificada:

$$q_{ult} = 0.667c \cdot N_c^* + q \cdot N_q^* + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma^* \quad \text{: cimentación corrida}$$

$$q_{ult} = 0.867c \cdot N_c^* + q \cdot N_q^* + 0.4B \cdot \gamma \cdot N_\gamma^* \quad \text{: cimentación cuadrada}$$

$$q_{ult} = 0.867c \cdot N_c^* + q \cdot N_q^* + 0.3B \cdot \gamma \cdot N_\gamma^* \quad \text{: cimentación circular}$$

N'c =	26.16
N'q =	13.50
N'y =	11.95

PARA Df =	1.20 m.	(**)
Peso Específico del suelo (γs)	1.815	
Prof. Cimiento (Df)	1.20 m.	
Ancho Cimiento (B)	1.75	
N'c Factor de Capacidad	26.16	
N'q Factor de Capacidad	13.50	
N'y Factor de Capacidad	11.95	
Altura de Napa Freática	0.00	A partir de Df

**Usando Falla Local y Factores de Terzaghi**

**FORMULA PARA CIMENTACION CORRIDA**

$$\begin{aligned} \text{Qult (Falla Local)} &= 2/3 c N'c + q N'q + 1/2 y B N'y \\ \text{Qult (Falla General)} &= c N'c + q N'q + 1/2 y B N'y \end{aligned}$$

Reemplazando valores


Qult Df = 1.20 m. =	41.88	tn/m2
Factor de Seguridad Fs=2.5	Capacidad Portante	1.68 kg/cm2
Factor de Seguridad Fs=3.0	Capacidad Portante	1.40 kg/cm2
Factor de Seguridad Fs=3.5	Capacidad Portante	1.20 kg/cm2
Factor de Seguridad Fs=4.0	Capacidad Portante	1.05 kg/cm2

**FORMULA PARA CIMENTACION CUADRADA**

$$\begin{aligned} \text{Qult (Falla Local)} &= 0.867cN'c + qN'q + 0.4yBN'y \\ \text{Qult (Falla General)} &= 1.3 c N'c + q N'q + 0.4 y B N'y \end{aligned}$$

Reemplazando valores

Qult Df = 1.20 m. =	39.38	tn/m2
Factor de Seguridad Fs=2.5	Capacidad Portante	1.58 kg/cm2
Factor de Seguridad Fs=3.0	Capacidad Portante	1.31 kg/cm2
Factor de Seguridad Fs=3.5	Capacidad Portante	1.13 kg/cm2
Factor de Seguridad Fs=4.0	Capacidad Portante	0.98 kg/cm2

  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Duchas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 70489

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

Ancho B (m)	Df (m)	Nivel freatico	q	Q ultimo (Tn/m2)	Q admisible (Kg/cm2)
1.75	1.20	0.00	0.22	39.38	1.31
1.85	1.20	0.00	0.22	39.95	1.33
2.00	1.20	0.00	0.22	40.81	1.36
1.75	1.30	0.00	0.24	41.83	1.39
1.85	1.30	0.00	0.24	42.40	1.41
2.00	1.30	0.00	0.24	43.26	1.44
1.75	1.40	0.00	0.25	44.28	1.48
1.85	1.40	0.00	0.25	44.85	1.50
2.00	1.40	0.00	0.25	45.71	1.52

**FORMULA PARA CIMENTACION CIRCULAR**

$$Q_{ult} (\text{Falla Loca}) = 0.867cN'c + qN'q + 0.3yBN'y$$

$$Q_{ult} (\text{Falla General}) = 1.3 c N'c + q N'q + 0.3 y B N'y$$

Reemplazando valores

Qult Df = 1.20 m. =	36.89	tn/m2	
Factor de Seguridad Fs=2.5	Capacidad Portante		1.48 kg/cm2
Factor de Seguridad Fs=3.0	Capacidad Portante		1.23 kg/cm2
Factor de Seguridad Fs=3.5	Capacidad Portante		1.05 kg/cm2
Factor de Seguridad Fs=4.0	Capacidad Portante		0.92 kg/cm2

**FORMULA PARA CIMENTACION RECTANGULAR**

$$Q_{ulti} = C*Nc + qNq (1 + 0.2*(B/L)) + 0.5yBNy(1 - 0.3(B/L))$$

$$L = 2 \text{ m}$$

Reemplazando valores

Qult Df =	43.75	tn/m2	
Factor de Seguridad Fs=2.5	Capacidad Portante		1.75 kg/cm2
Factor de Seguridad Fs=3.0	Capacidad Portante		1.46 kg/cm2
Factor de Seguridad Fs=3.5	Capacidad Portante		1.25 kg/cm2
Factor de Seguridad Fs=4.0	Capacidad Portante		1.09 kg/cm2

\* El resultado a utilizar, sera en función a la experiencia del Profesional Responsable.

\*\* La profundidad de cimentación, se calculó de acuerdo a los datos proporcionados por el proyectista.

\*\*\* La profundidad de cimentación, se calculó siempre y cuando no existan cortes en los terrenos y a la profundidad de la excavación realizada, considerando el material encontrado en el ultimo nivel de la excavación, mas no por estratos.

  
**INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**JEFE DE LABORATORIO**  
**Ing. Victor Peña Dueñas**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP. 70469**



# Anexo 3. Ensayo de esclerometría

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI



### LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE CONCRETO

EXPEDIENTE N° : 939-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 18 DE MARZO DEL 2022

### INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN

Ubicación del elemento	COLUMNA 7, ESTÁ ENTRE EJE 2 Y EJE B - PUNTO 2									
Fecha de vaciado	NO INDICA									
Resistencia Especificada	210									
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO									
Lecturas	30	30	30	32	30	32	32	30	30	30
Promedio de Lecturas	30,60									
Resistencia obtenida en kg/cm <sup>2</sup>	244,8 KG/CM2									

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

#### OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERA OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*[Firma manuscrita]*  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 UNIVERSIDAD GENERAL CENTAURO INGENIEROS SAC  
 ING. VICTOR PEDRO DUCZIES  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70489

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 938-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA I 9, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 18 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 4, ESTÁ ENTRE EJE 1 Y EJE B - PUNTO 3									
Fecha de vaciado	NO INDICA									
Resistencia Especificada	210									
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO									
Lecturas	34	34	34	34	34	34	34	34	34	35
Promedio de Lecturas	34,30									
Resistencia obtenida en kg/cm2	308,0 KG/CM2									

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERA OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. VICTOR RAMON LUCILIAS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP-70689

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964086015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la Tra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURU INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURU INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 871-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181. 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 1. ESTÁ ENTRE EIE 1 Y EIE B - PUNTO 1										
Fecha de vaciado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	210										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO										
Lecturas	40	40	42	42	40	42	42	40	40	40	40
Promedio de Lecturas	40,80										
Resistencia obtenida en kg/cm2	423,3 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERA OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*(Firma manuscrita)*  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Manuel Cuello  
 INGENIEROS GENERALISTAS CENTAURU INGENIEROS S.A.S.  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS  
 CIP: 70489





**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE**
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN PROCESOS DE CURADO
  - ENSAYOS JUNTA EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 874-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 1, ESTÁ ENTRE EJE 1 Y EJE B - PUNTO 2										
Fecha de vacado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	210										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO										
Lecturas	32	32	32	32	32	33	33	32	32	32	32
Promedio de Lecturas	32,20										
Resistencia obtenida en kg/cm2	265,2 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*(Firma manuscrita)*  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 INGENIEROS GERENCIALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 ING. VICENTE TORO LUCIFIAS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 78489

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN PAVIMENTOS
  - ENSAYOS CUNICOR EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 872-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 1. ESTÁ ENTRE EIE 1 Y EIE B - PUNTO 3										
Fecha de vaciado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	210										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO										
Lecturas	32	32	32	33	32	32	32	34	32	34	
Promedio de Lecturas	32,50										
Resistencia obtenida en kg/cm2	277,4 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIEROS GENEVALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peris Cuevas  
 INGENIERO CIVIL  
 INGENIERO 0468





**SERVICIOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS DE FUNDOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 870-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 2, ENTRE EL EJE 3 Y EJE B - PUNTO 1									
	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO				
Fecha de vacado	210									
Resistencia Especificada	90 grados hacia el DADO									
Orientación del Martillo	29	30	30	32	29	30	28	28	28	32
Lecturas	29,80									
Promedio de Lecturas	229,5 KG/CM2									
Resistencia obtenida en kg/cm2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIEROS EN SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.  
**JESÚS DEL LABORATORIO**  
 INGENIERO EN SUELOS Y PAVIMENTOS  
 DR. VICTOR M. ALVARADO  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R.P. 70468

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS PARA CARBOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, LPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 873-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 2, ENTRE EL EJE 3 Y EJE B - PUNTO 2									
Fecha de vacado	NO INDICA									
Resistencia Especificada	210									
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO									
Lecturas	31	30	33	32	30	30	32	30	30	32
Promedio de Lecturas	31,00									
Resistencia obtenida en kg/cm2	255 KG/CM2									

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*(Firma manuscrita)*  
 MERCEDES GONZÁLEZ CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. Mercedes González  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70489

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 869-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 2, ENTRE EL EJE 3 Y EJE B - PUNTO 3									
Fecha de vacceo	NO INDICA									
Resistencia Especificada	210									
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO									
Lecturas	32	32	32	30	30	30	30	32	29	30
Promedio de Lecturas	30,70									
Resistencia obtenida en kg/cm2	244,8 KG/CM2									

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*[Firma]*  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 INGENIEROS GERENCIALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70889

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964266015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)





**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 877-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 3, ENTRE EL EJE 7 Y EJE B - PUNTO 1				
Fecha de vaciado	NO INDICA	EDAD DEL CONCRETO			10 AÑOS
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO				
Lecturas	42	42	38	40	40
Promedio de Lecturas	40,40				
Resistencia obtenida en kg/cm2	418,2 KG/CM2				


HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERA OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Efraim Duenas  
 INCEP 70469

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483568 - 964483568 - 964483568  
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN PIEDRAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS



- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 001.144.25 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 876-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 3, ENTRE EL EJE 7 Y EJE B - PUNTO 2									
Fecha de vacado	NO INDICA									
Resistencia Especificada	210									
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO									
Lecturas	42	42	42	44	44	44	42	42	44	40
Promedio de Lecturas	42,00									
Resistencia obtenida en kg/cm2	428,4 KG/CM2									

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERA OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIEROS EN MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.S.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INCP 170459

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS



- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 875-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 3, ENTRE EL EJE 7 Y EJE B - PUNTO 3				
Fecha de vaciado	NO INDICA	EDAD DEL CONCRETO			10 AÑOS
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO				
Lecturas	40	38	38	40	38
Promedio de Lecturas	38,60				
Resistencia obtenida en kg/cm2	377,4 KG/CM2				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*(Firma manuscrita)*  
 INGENIERO ESPECIALISTA EN PAVIMENTOS Y SUELOS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Neria Dueñas  
 INGENIERO N.º 170298

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)





**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN PAVIMENTOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN POCOS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 879-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 4. ESTÁ ENTRE EIE 1 Y EIE B - PUNTO 1	
Fecha de vaciado	NO INDICA	EDAD DEL CONCRETO 10 AÑOS
Resistencia Especificada	210	
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO	
Lecturas	38 38 38 38 38 38 38 38 38 38	36 36 36 36 36 36 36 36 36 36
Promedio de Lecturas	37,60	
Resistencia obtenida en kg/cm2	367,2 KG/CM2	

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

IMPRESIONES FIRMADAS A CERTIFICADO N° 00114425  
**JEN DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Enza Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 74088

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964866015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 878-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMINA 4. ESTÁ ENTRE EJE 1 Y EJE B - PUNTO 2										
Fecha de vaciado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	210										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO										
Lecturas	35	35	38	38	36	36	36	38	36	36	35
Promedio de Lecturas	36,30										
Resistencia obtenida en kg/cm2	338,6 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*(Firma manuscrita)*  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 INGENIEROS CIVIL  
 CIP: 70089

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)





**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN RIGIDIDAD
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 880-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 5, ENTRE EL EJE 2 Y EJE B - PUNTO 1										
Fecha de vaciado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	210										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO										
Lecturas	38	38	38	36	35	36	36	38	36	38	38
Promedio de Lecturas	36,90										
Resistencia obtenida en kg/cm2	348,8 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIEROS CIVILES EN PAVIMENTOS Y MATERIAS PLÁSTICAS  
**JESY DE LA TORRE**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70489



**SERVICIOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
  - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
  - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
  - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
  - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU
- Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 884-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA,  
 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 5, ENTRE EL EJE 2 Y EJE B - PUNTO 2										
Fecha de vaciado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	210										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO										
Lecturas	32	37	38	36	35	38	37	36	34	36	
Promedio de Lecturas	35,90										
Resistencia obtenida en kg/cm2	328,4 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

**VÍCTOR PEÑA DUEÑAS**  
 INGENIERO CIVIL  
 Nº 170298



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN BARRIOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN POCOS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 001.14425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 885-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, (CA, 2021)"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 5, ENTRE EL EJE 2 Y EJE B - PUNTO 3									
Fecha de vaciado	NO INDICA									
Resistencia Especificada	210									
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO									
Lecturas	34	36	36	36	34	36	34	34	34	34
Promedio de Lecturas	35,00									
Resistencia obtenida en kg/cm2	302,9 KG/CM2									

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERA OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*[Firma]*  
 JEFE DE LABORATORIO  
 MISIONES GENERALES CENTRO INGENIEROS S.A.C.  
 ING. VICTOR HUGO PUEBLA  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 77664

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la Tra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)





**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 883-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 6, ENTRE EL EJE 3 Y EJE B - PUNTO 1					
Fecha de vaciado	NO INDICA		EDAD DEL CONCRETO		10 AÑOS	
Resistencia Especificada	210					
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO					
Lecturas	32	34	38	36	34	38
Promedio de Lecturas	35,20					
Resistencia obtenida en kg/cm2	318,2 KG/CM2					

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INFORME DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
**JOSÉ DE LA ROSA**  
 INGENIERO DE LABORATORIO  
 Ing. Victor Párraga Dueñas  
 Inge. 70488

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS



- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 882-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACION EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 6, ENTRE EL EJE 3 Y EJE B - PUNTO 2										
Fecha de vaciado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	210										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO										
Lecturas	34	38	38	34	38	38	38	34	34	38	38
Promedio de Lecturas	36,40										
Resistencia obtenida en kg/cm2	338,6 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

RESERVALES INGENIERIA CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70489

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf: 064 - 253727 Cel. 992875660 - 964483588 - 964866015  
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



**SERVICIOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRÉGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN BLOQUES DE CONCRETO
- ENSAYOS EN SUELOS EN AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 881-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 6, ENTRE EL EJE 3 Y EJE B - PUNTO 3									
Fecha de vaciado	NO INDICA									
Resistencia Especificada	210									
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO									
Lecturas	32	31	31	31	30	30	30	30	31	31
Promedio de Lecturas	30,80									
Resistencia obtenida en kg/cm2	249,9 KG/CM2									

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUJESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIERO EN CIENCIAS DEL CONCRETO Y PAVIMENTOS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 QIP. 79489



## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS PARA ABREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI



### LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS LABORATORIO DE CONCRETO

EXPEDIENTE N° : 886-2022-AC  
PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHELL  
ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHELL  
CONTACTO DE PETICIONARIO : [ronaldalexander170298@gmail.com](mailto:ronaldalexander170298@gmail.com)  
PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

### INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN

Ubicación del elemento	COLUMNA 7, ESTÁ ENTRE EJE 2 Y EJE 8 - PUNTO 1				
Fecha de vaciado	NO INDICA				
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO				
Lecturas	31	32	30	34	34
Promedio de Lecturas	32,10				
Resistencia obtenida en kg/cm2	265,2 KG/CM2				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

#### OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO, RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIEROS GERENCIALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.  
**SEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Víctor Peña Dueñas  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 19489

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964866015  
Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI



**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 889-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ronaldalexander170298@gmail.com](mailto:ronaldalexander170298@gmail.com)  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 7, ESTÁ ENTRE EIE 2 Y EIE 8 - PUNTO 3				
Fecha de vaciado	NO INDICA				
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO				
Lecturas	32	32	34	36	30
Promedio de Lecturas	32,00				
Resistencia obtenida en kg/cm2	265,2 KG/CM2				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Vicio Echa Duenas  
 INGENIERO CIVIL  
 OIR 79889

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros) Telf: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN PIEDRAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS



- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 887-2022-AC  
PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA  
FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 8, ENTRE EL EJE 1 Y EJE A - PUNTO 1					
Fecha de vaciado	NO INDICA			EDAD DEL CONCRETO		
Resistencia Especificada	210					
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO					
Lecturas	38	38	38	40	40	38
Promedio de Lecturas	38,80					
Resistencia obtenida en kg/cm2	387,6 KG/CM2					

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, NOMBRE DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIEROS EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
**OFICINA DE LABORATORIO**  
Ing. Víctor Espinoza Duenas  
INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
CIP: 10088

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI



**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 888-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA I 9, ICA, ICA,  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 8, ENTRE EL EJE 1 Y EJE A - PUNTO 2				
Fecha de vaciado	NO INDICA	EDAD DEL CONCRETO			10 AÑOS
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO				
Lecturas	36	34	34	36	34
Promedio de Lecturas	35,00				
Resistencia obtenida en kg/cm2	318,2 KG/CM2				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERA OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*(Firma manuscrita)*  
**JEFES DE LABORATORIO**  
 INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 ROLANDO ALEXANDER BARRIOS RAMOS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70889

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros) Telf: 064 - 253727 Cel: 992875860 - 964483588 - 98466015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGRÉGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN BLOQUES DE CONCRETO
  - ENSAYOS NUMÉRICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 893-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 8, ENTRE EL EJE 1 Y EJE A - PUNTO 3								
Fecha de vaciado	NO INDICA				EDAD DEL CONCRETO				10 AÑOS
Resistencia Especificada	210								
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO								
Lecturas	36	36	34	36	36	34	34	34	34
Promedio de Lecturas	34,80								
Resistencia obtenida en kg/cm2	308,0 KG/CM2								

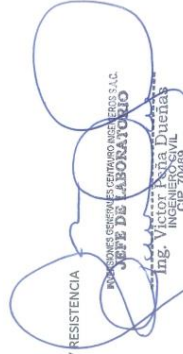
HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, NOMBRE DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. VICTOR RAMOS PUELTAS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf: 064 - 253727 Cel. 982875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURAU INGENIEROS

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI



### LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURAU INGENIEROS

#### LABORATORIO DE CONCRETO

EXPEDIENTE N° : 892-2022-AC  
PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

### INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN

Ubicación del elemento	COLUMNA 9, ENTRE EL EJE 1 Y EJE B - PUNTO 1										
Fecha de vaciado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	210										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO										
Lecturas	34	34	38	38	34	34	38	38	38	38	
Promedio de Lecturas	36,40										
Resistencia obtenida en kg/cm2	338,6 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

  
INGENIERO CIVIL  
CIP-70469

INGENIEROS GENERALES CENTAURAU INGENIEROS S.A.C.

JEFE DE LABORATORIO

Ing. Víctor Manuel Tuerbas

INGENIERO CIVIL

CIP-70469

Email: [grupocentaurauingenieros@gmail.com](mailto:grupocentaurauingenieros@gmail.com) Web: <http://centaurauingenieros.com/> Facebook: [centaurau ingenieros](https://www.facebook.com/centaurauingenieros) Telf: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentaurauingenieros@gmail.com](mailto:grupocentaurauingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI



**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 890-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 9, ENTRE EL EJE 1 Y EJE B - PUNTO 2				
Fecha de vaciado	NO INDICA				
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO				
Lecturas	36	34	36	34	34
Promedio de Lecturas	34,60				
Resistencia obtenida en kg/cm2	308,0 KG/CM2				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*(Firma manuscrita)*  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Manuel Pacheco  
 INGENIERO CIVIL  
 INCH 2016



**SERVICIOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORISÍCOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
  - ENSAYOS EN POCOS
  - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
  - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU
- Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 891-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 9, ENTRE EL EJE I Y EJE B - PUNTO 3										
Fecha de vaciado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	210										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO										
Lecturas	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
Promedio de Lecturas	36,00										
Resistencia obtenida en kg/cm2	328,4 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*(Firma manuscrita)*  
**INGENIERO EN CIVIL**  
**ING. Víctor Xela Dueñas**  
 INDECOPI N° 10881



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI



**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 901-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 1, ESTÁ EN EL EJE 1, ENTRE LOS EES A Y B - PUNTO 1										
Fecha de vaciado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	210										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO										
Lecturas	44	42	46	46	44	42	44	44	44	44	42
Promedio de Lecturas	43,80										
Resistencia obtenida en kg/cm2	413,1 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*(Firma manuscrita)*  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victoria Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 15498



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN ACREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 899-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 1, ESTÁ EN EL EJE 1, ENTRE LOS Ejes A Y B - PUNTO 2									
Fecha de vaciado	NO INDICA									
Resistencia Especificada	210									
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO ←									
Lecturas	45	42	45	45	44	45	46	44	44	44
Promedio de Lecturas	44,40									
Resistencia obtenida en kg/cm2	428,4 KG/CM2									

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*(Firma manuscrita)*  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Yana Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIR. 70483

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf: 064 - 253727 Cel. 982875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS



- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOSÍSMICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 898-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 1, ESTÁ EN EL EJE 1, ENTRE LOS EJES A Y B - PUNTO 3	
Fecha de yaceado	NO INDICA	EDAD DEL CONCRETO 10 AÑOS
Resistencia Especificada	210	
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO ←	
Lecturas	42 38 38 40 40 40 40 38 38	38 38
Promedio de Lecturas	39,20	
Resistencia obtenida en kg/cm2	318,2 KG/CM2	

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIERO CIVIL EN PRÁCTICA  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. Victoria Patricia Ballesteros  
 INCEN-000091

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros) Telf: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)



**SERVICIOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 900-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 2, ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS Ejes 4 Y 5 - PUNTO 1				
Fecha de vaciado	NO INDICA				
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO ←				
Lecturas	36	36	32	34	32
Promedio de Lecturas	33,20				
Resistencia obtenida en kg/cm2	214,2 KG/CM2				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*(Firma manuscrita)*  
**JOSÉ LUIS LABRADORO**  
 INGENIERO EN CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS S.A.S.  
 Ing. Víctor Peña Culezillas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.N. 70669





**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGRÉGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN BLOQUES DE CONCRETO
  - ENSAYOS NUMÉRICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 893-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 8, ENTRE EL EJE 1 Y EJE A - PUNTO 3						
Fecha de vaciado	NO INDICA						
Resistencia Especificada	210						
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO						
Lecturas	36	36	34	36	36	34	34
Promedio de Lecturas	34,80						
Resistencia obtenida en kg/cm2	308,0 KG/CM2						

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, NOMBRE DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. VICTOR RAMOS MISAICO  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70489

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf: 064 - 253727 Cel. 982875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURAU INGENIEROS

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI



### LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURAU INGENIEROS

#### LABORATORIO DE CONCRETO

EXPEDIENTE N° : 892-2022-AC  
PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

### INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN

Ubicación del elemento	COLUMNA 9, ENTRE EL EJE 1 Y EJE B - PUNTO 1										
Fecha de vaciado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	210										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO										
Lecturas	34	34	38	38	34	34	38	38	38	38	
Promedio de Lecturas	36,40										
Resistencia obtenida en kg/cm2	338,6 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

  
RODOLFO GARCÍA CENTAURAU INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Ing. Rodolfo García Centaurau  
INGENIERO CIVIL  
CIP-70469

Email: [grupocentaurauingenieros@gmail.com](mailto:grupocentaurauingenieros@gmail.com) Web: <http://centaurauingenieros.com/> Facebook: [centaurau ingenieros](https://www.facebook.com/centaurauingenieros) Telf: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentaurauingenieros@gmail.com](mailto:grupocentaurauingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI



**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 890-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 9, ENTRE EL EJE 1 Y EJE B - PUNTO 2				
Fecha de vaciado	NO INDICA				
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO				
Lecturas	36	34	36	34	34
Promedio de Lecturas	34,60				
Resistencia obtenida en kg/cm2	308,0 KG/CM2				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*[Firma manuscrita]*  
 Ing. Víctor Hugo Cevallos  
 INGENIERO CIVIL  
 INCH 2016





**SERVICIOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORISICOS
  - PERFORACIONES Y EXTRACCION DIAMANTINAS
  - ESTUDIOS GEOTECNICOS
  - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
  - EXTRACCION Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU
- Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 891-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACION EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA,  
 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	COLUMNA 9, ENTRE EL EJE I Y EJE B - PUNTO 3										
Fecha de vaciado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	210										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO										
Lecturas	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	
Promedio de Lecturas	36,00										
Resistencia obtenida en kg/cm2	328,4 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERA OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

AVERSIÓN EN LA RESERVA DE DERECHOS S.A.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Xela Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 70881



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI



**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 901-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 1, ESTÁ EN EL EJE 1, ENTRE LOS EES A Y B - PUNTO 1										
Fecha de vaciado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	210										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO										
Lecturas	44	42	46	46	44	42	44	44	44	44	42
Promedio de Lecturas	43,80										
Resistencia obtenida en kg/cm2	413,1 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victoria Peña Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 15498

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN ACREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI



**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 899-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 1, ESTÁ EN EL EJE 1, ENTRE LOS Ejes A Y B - PUNTO 2										
Fecha de vaciado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	210										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO										
Lecturas	45	42	45	45	44	45	44	45	46	44	44
Promedio de Lecturas	44,40										
Resistencia obtenida en kg/cm2	428,4 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*(Firma manuscrita)*  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Yana Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIR. 70483

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf: 064 - 253727 Cel. 982875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS



- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 898-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 1 9, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 1, ESTÁ EN EL EJE 1, ENTRE LOS EJES A Y B - PUNTO 3	
Fecha de yaceado	NO INDICA	EDAD DEL CONCRETO 10 AÑOS
Resistencia Especificada	210	
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO ←	
Lecturas	42 38 38 40 40 40 40 38 38	38 38
Promedio de Lecturas	39,20	
Resistencia obtenida en kg/cm2	318,2 KG/CM2	

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIERO CIVIL EN PRÁCTICA  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. Víctor Peña Balleas  
 INCEN-00099

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros) Telf: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)





**SERVICIOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRÉGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 900-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 2, ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS Ejes 4 Y 5 - PUNTO 1				
Fecha de vaciado	NO INDICA				
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO ←				
Lecturas	36	36	32	34	32
Promedio de Lecturas	33,20				
Resistencia obtenida en kg/cm2	214,2 KG/CM2				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*[Firma manuscrita]*  
**JOSÉ LUIS LABRADOR**  
 INGENIERO EN CIENCIAS INGENIERÍA S.A.S.  
 Ing. Víctor Peña Culezñas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.N. 70669



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 902-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339-181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 2, ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EIES 4 Y 5 - PUNTO 2				
Fecha de vaciado	NO INDICA		EDAD DEL CONCRETO		10 AÑOS
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO				
Lecturas	34	30	30	30	28 28 32 30
Promedio de Lecturas	30,20				
Resistencia obtenida en kg/cm2	168,3 KG/CM2				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERA OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIEROS CONSULTORES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Vinod Peña Dueñas  
 INCOPI N° 70469

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS DE FUNDACIONES
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE INSTRUMENTOS

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 897-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 2, ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EJES 4 Y 5 - PUNTO 3	
Fecha de vaciado	NO INDICA	EDAD DEL CONCRETO 10 AÑOS
Resistencia Especificada	210	
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO	
Lecturas	28 28 28 26 26 28 28 26 26 26	26 26 26
Promedio de Lecturas	27,00	
Resistencia obtenida en kg/cm2	142,8 KG/CM2	

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIEROS CIVILES EDUARDO INDIANAYUBA S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dávalos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 78469

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)





**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGRÉGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 895-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 3, ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EJES 6 Y 7 - PUNTO 1						
Fecha de vacado	NO INDICA			EDAD DEL CONCRETO			10 AÑOS
Resistencia Especificada	210						
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO						
Lecturas	32	30	34	34	32	34	32
Promedio de Lecturas	32,40						
Resistencia obtenida en kg/cm2	204,0 KG/CM2						

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERA OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*[Firma]*  
**JEFES DEL LABORATORIO**  
 INGENIEROS GENEVALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
 I.D.E. - INGENIERO CIVIL  
 CIP-76469



**SERVICIOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 896-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 3. ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EES 6 Y 7 - PUNTO 2		10 AÑOS					
Fecha de vaciado	NO INDICA		EDAD DEL CONCRETO					
Resistencia Especificada	210							
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO							
Lecturas	30	34	32	30	34	34	34	34
Promedio de Lecturas	33,00							
Resistencia obtenida en kg/cm2	214,2 KG/CM2							

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. VICTOR RAMOS MISHHELL  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP-70689

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



**SERVICIOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 894-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 3, ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EES 6 Y 7 - PUNTO 3	
Fecha de vaciado	NO INDICA	EDAD DEL CONCRETO 10 AÑOS
Resistencia Especificada	210	
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO	
Lecturas	36 32 32 36 34 34 36 36 32 32 34	
Promedio de Lecturas	34,20	
Resistencia obtenida en kg/cm2	229,5 KG/CM2	

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. Victoria Peria Duaclos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 194691

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf: 064 - 253727 Cel. 992875660 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)





**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN ABRIGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE INDUSTRIAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 903-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 4, ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EIES 3 Y 4 - PUNTO 1									
Fecha de vaciado	NO INDICA									
Resistencia Especificada	210									
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO ←									
Lecturas	28	30	32	32	30	32	32	30	32	30
Promedio de Lecturas	31,00									
Resistencia obtenida en kg/cm2	183,6 KG/CM2									

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUJESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIEROS SOCIALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. VICTOR PETA DUEÑAS  
 INGENIERO CIVIL  
 C.O.N.T.AMB.



**SERVICIOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORFÍSICOS
  - PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
  - ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
  - CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
  - EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE INDUSTRIAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 908-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 4, ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EJE 3 Y 4 - PUNTO 2	
Fecha de vaciado	NO INDICA	EDAD DEL CONCRETO 10 AÑOS
Resistencia Especificada	210	
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO	
Lecturas	30 32 32 32 30 32 30 30 30 30 32	
Promedio de Lecturas	31,00	
Resistencia obtenida en kg/cm2	183,6 KG/CM2	

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*[Firma]*  
**JESÚS DE LABORATORIO**  
 WEDNESDAY CONSULTING INGENIEROS S.A.C.  
 Ing. Víctor Escobar Dueñas  
 INGENIERO EN CIVIL N° 70689







**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 910-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 5, ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EJE 4 Y 5 - PUNTO 1				
Fecha de vacado	NO INDICA		EDAD DEL CONCRETO		10 AÑOS
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO				
Lecturas	40	40	40	42	40
Promedio de Lecturas	40,60				
Resistencia obtenida en kg/cm2	348,8 KG/CM2				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*[Handwritten Signature]*  
 WISCONSAS GENEALLES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**CHEFE DE LABORATORIO**  
 ING. VICTOR YANZA C. 001165  
 INGENIERO SVIL  
 CIP: 70689

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf: 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

### SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI



### LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

#### LABORATORIO DE CONCRETO

EXPEDIENTE N° : 911-2022-AC  
PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

### INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN

Ubicación del elemento	VIGA 5. ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EYES 4 Y 5 - PUNTO 2				
Fecha de vaciado	NO INDICA	EDAD DEL CONCRETO	10 AÑOS		
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO ←				
Lecturas	34	34	34	32	30
Promedio de Lecturas	32,40				
Resistencia obtenida en kg/cm <sup>2</sup>	204,0 KG/CM <sup>2</sup>				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
Mg. Victoria Peña  
INGENIERO CIVIL  
CIP: 70489

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros) Telf: 064 - 253727 Cel: 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN PAVIMENTOS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 905-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 5, ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EJE 4 Y 5 - PUNTO 3				
Fecha de vaciado	NO INDICA		EDAD DEL CONCRETO		10 AÑOS
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO				
Lecturas	42	42	42	42	40
Promedio de Lecturas	41,00				
Resistencia obtenida en kg/cm2	359,0 KG/CM2				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*(Firma)*  
 INGENIERO EN PAVIMENTOS Y CONCRETO  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. Victor Hector Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 D.P. 7.0469





**SERVICIOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 906-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 6. ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EJES 5 Y 6 - PUNTO 1					
Fecha de vaciado	NO INDICA					
Resistencia Especificada	210					
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO					
Lecturas	40	36	40	38	40	36
Promedio de Lecturas	38,20					
Resistencia obtenida en kg/cm2	298,2 KG/CM2					

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERA OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIEROS CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Manuel Luján  
 INDECOPI Nº 70469

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf: 064 - 253727 Cel. 992875660 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI



**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 911-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 5. ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS Ejes 4 Y 5 - PUNTO 2										
Fecha de vaciado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	210										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO										
Lecturas	34	34	34	34	32	32	30	30	30	34	
Promedio de Lecturas	32,40										
Resistencia obtenida en kg/cm2	204,0 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. VICTOR PÉREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70489

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros) Telf: 064 - 253727 Cel: 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN PAVIMENTOS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 905-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 5, ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EJE 4 Y 5 - PUNTO 3				
Fecha de vaciado	NO INDICA		EDAD DEL CONCRETO		10 AÑOS
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO ←				
Lecturas	42	42	42	42	40
Promedio de Lecturas	41,00				
Resistencia obtenida en kg/cm2	359,0 KG/CM2				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*(Firma)*  
 INGENIERO EN PAVIMENTOS Y CONCRETO  
**JEFÉ DE LABORATORIO**  
 ING. Víctor Octavio Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 O.P. 7.0469





**SERVICIOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORISICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTECNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 906-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 6. ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EJES 5 Y 6 - PUNTO 1					
Fecha de vaciado	NO INDICA					
Resistencia Especificada	210					
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO					
Lecturas	40	36	40	38	40	36
Promedio de Lecturas	38,20					
Resistencia obtenida en kg/cm2	298,2 KG/CM2					

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERA OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIERO GENERAL CENTRO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Manuel Luján  
 INDECOPI Nº 70469

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf: 064 - 253727 Cel. 992875660 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



**SERVICIOS DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS Y ENSAYOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 907-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 6. ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EIES 5 Y 6 - PUNTO 2				
Fecha de vaciado	NO INDICA	EDAD DEL CONCRETO	10 AÑOS		
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO ←				
Lecturas	40	36	40	38	36
Promedio de Lecturas	38,00				
Resistencia obtenida en kg/cm2	297,8 KG/CM2				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*[Firma manuscrita]*  
**INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.**  
**SEDE DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Hugo Escobar  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 0489



**SERVICIOS DE:** LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGRÉGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS EN SUELOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 904-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 6. ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EIES 5 Y 6 - PUNTO 3				
Fecha de vaciado	NO INDICA		EDAD DEL CONCRETO		10 AÑOS
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO ←				
Lecturas	36	36	36	38	40
Promedio de Lecturas					37,60
Resistencia obtenida en kg/cm2	287,6 KG/CM2				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*(Firma)*  
 INGENIERO ESPECIALISTA EN PAVIMENTOS INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DEL LABORATORIO**  
 Ing. Victor María Dueñas  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70868





**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 920-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 7, ESTÁ EN EL EJE I, ENTRE LOS EJES A Y B - PUNTO 1										
Fecha de vaciado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	210										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO ←										
Lecturas	40	42	40	42	40	40	42	42	40	40	40
Promedio de Lecturas	40,80										
Resistencia obtenida en kg/cm <sup>2</sup>	353,9 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*[Firma manuscrita]*  
 PERSONAS ESPECIALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 ING. VALDO FERRER FERRER  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70489

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros) Telf: 064 - 253727 Cel. 982875860 - 964483588 - 964956045  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGRÉGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 918-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : [ronaldalexander170298@gmail.com](mailto:ronaldalexander170298@gmail.com)  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 7, ESTÁ EN EL EJE 1, ENTRE LOS Ejes A Y B - PUNTO 2				
Fecha de vaciado	NO INDICA				
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO ←				
Lecturas	38	40	38	40	42
Promedio de Lecturas	40,00				
Resistencia obtenida en kg/cm2	338,6 KG/CM2				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

  
 INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 Ing. Victor Peña Estelinas  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 7003

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 917-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 7, ESTÁ EN EL EJE 1, ENTRE LOS EJES A Y B - PUNTO 3									
Fecha de vaciado	NO INDICA									
Resistencia Especificada	210									
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO									
Lecturas	46	44	46	46	44	46	46	44	46	44
Promedio de Lecturas	45,20									
Resistencia obtenida en kg/cm2	438,6 KG/CM2									

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*(Firma)*  
 WASHINGTON RAMOS GONZALEZ INGENIEROS S.A.C.  
**JEFE DE LABORATORIO**  
 INGENIERO CIVIL  
 CP-76489

Email: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com) Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015  
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)  
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroingenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroingenieros@gmail.com)





**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSTITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 916-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 8, ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EJES 1 Y 2 - PUNTO 1										
Fecha de vaciado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	21.0										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO										
Lecturas	40	42	42	42	40	40	40	42	40	40	40
Promedio de Lecturas	41,00										
Resistencia obtenida en kg/cm2	359,0 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERA OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, NOMBRE DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*(Firma manuscrita)*  
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.A.C.  
**JEFES DE LABORATORIO**  
 ING. Víctor Peña Pachas  
 INCP 70469

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
  - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
  - ENSAYOS EN ROCAS
  - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
  - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS



- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 919-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 8, ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EJES 1 Y 2 - PUNTO 2	
Fecha de vaceado	NO INDICA	EDAD DEL CONCRETO 10 AÑOS
Resistencia Especificada	210	
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO ←	
Lecturas	42	42 40 40 40 40 40 40 42
Promedio de Lecturas	40,80	
Resistencia obtenida en kg/cm <sup>2</sup>	353,9 KG/CM <sup>2</sup>	

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIEROS CÉSAR CESAR CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFES DE LABORATORIO**  
 Ing. VICENTE C. LUCENAS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70689

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros) Telf. 064 - 253727 Cel. 982875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla N° 3950 (Sede 1) y N° 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancaayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del Informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)



**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS EN SUELOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEORFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 913-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 8. ESTÁ EN EL EJE B, ENTRE LOS EIES 1 Y 2 - PUNTO 3				
Fecha de vacado	NO INDICA		EDAD DEL CONCRETO		10 AÑOS
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO				
Lecturas	40	40	38	40	40
Promedio de Lecturas	39,40				
Resistencia obtenida en kg/cm2	328,4 KG/CM2				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERA OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, NOMBRE DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

INGENIEROS EN MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
**JEFES DE LABORATORIO**  
 Ing. Víctor Peña Dávila  
 INCP-2019



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**  
**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 914-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO MAYSHA MISHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander17029@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA,  
 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 9, ESTÁ EN EL EJE 1, ENTRE LOS EIES B Y C - PUNTO 1				
Fecha de vaciado	NO INDICA		EDAD DEL CONCRETO		10 AÑOS
Resistencia Especificada	210				
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO ←				
Lecturas	36	40	36	40	36
Promedio de Lecturas	37,80				
Resistencia obtenida en kg/cm2	297,8 KG/CM2				

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, NOMBRE DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*[Firma manuscrita]*  
 INGENIERO ORIGINAL CENTAURO INGENIEROS S.A.C.  
**JEFES DE LABORATORIO**  
 ING. Víctor Peña D. UCCMAS  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 70469

Email: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com) Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros) Telf: 064 - 253727 Cel: 992875860 - 964483588 - 964966015

Av. Mariscal Castilla Nº 3950 (Sede 1) y Nº 3948 (Sede 2) - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.)

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: [grupocentauroringenieros@gmail.com](mailto:grupocentauroringenieros@gmail.com)

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN MORTAR
- ENSAYOS EN UNIÓN EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS



- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 001.14425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 912-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 9. ESTÁ EN EL EJE 1, ENTRE LOS EJES B Y C - PUNTO 2					
Fecha de vacado	NO INDICA					
Resistencia Especificada	210					
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO ←					
Lecturas	36	40	36	38	40	36
Promedio de Lecturas	37,60					
Resistencia obtenida en kg/cm2	292,7 KG/CM2					

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACIÓN DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERÁ OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES

LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN, NOMBRE DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

*[Firma manuscrita]*  
**JEFES DE LABORATORIO**  
 ING. VICTOR PERLA DUCILLAS  
 INGENIERO CIVIL  
 INCEP-70469





**SERVICIOS DE:**

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN PAVIMENTOS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIMAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOP

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS**

**LABORATORIO DE CONCRETO**

EXPEDIENTE N° : 915-2022-AC  
 PETICIONARIO : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 ATENCIÓN : ALVAREZ BARRIOS RONALD ALEXANDER, RAMOS MISAICO NAYSHA MISHHELL  
 CONTACTO DE PETICIONARIO : ronaldalexander170298@gmail.com  
 PROYECTO : "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN EXISTENTE CON LA NORMATIVA 2006 Y LA NORMATIVA 2020, ICA, 2021"  
 UBICACIÓN : LA PALMA 19, ICA, ICA, ICA  
 FECHA DE RECEPCIÓN : 05 DE MARZO DEL 2022  
 FECHA DE EMISIÓN : 17 DE MARZO DEL 2022

**INFORME DE LA REALIZACIÓN DEL MÉTODO DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA ENSAYO CON ESCLERÓMETRO BASADO EN LA NTP 339.181 2013 2DA EDICIÓN**

Ubicación del elemento	VIGA 9. ESTÁ EN EL EJE 1, ENTRE LOS EYES B Y C - PUNTO 3										
Fecha de vaciado	NO INDICA					EDAD DEL CONCRETO					10 AÑOS
Resistencia Especificada	210										
Orientación del Martillo	90 grados hacia el DADO ←										
Lecturas	40	38	38	38	40	40	38	38	40	38	40
Promedio de Lecturas	38,80										
Resistencia obtenida en kg/cm2	313,1 KG/CM2										

HC-AC-028 REV.02 FECHA: 2021/09/11

**OBSERVACIONES: MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADO POR EL PERSONAL DE LABORATORIO.**

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD  
 LA RESISTENCIA DEL ELEMENTO TIENE UNA VARIACION DE UN ± 15%, POR LO QUE DEBERA OBSERVARSE PARA LOS FINES PERTINENTES  
 LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN DEL ELEMENTO Y RESISTENCIA ESPECIFICADA.

**Victor Torres Dueñas**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP: 71469

Anexo 5. Panel fotográfico.



Fotografía 1. Medición de las dimensiones de la calicata.



Fotografía 2. Identificación de estratos.





Fotografía 3. Ubicación de estratos del suelo de cimentación.



Fotografía 4. Medición de los estratos de la calicata.



Fotografía 5. Recolección de las muestras de suelos.