



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Evaluación estructural de la institución educativa primaria 72231
Taraco, de concreto armado con fines de reforzamiento, Huancané
- Puno 2021

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

AUTORES:

Pandia Canaza, Jaime Alberto (ORCID:0000-0003-2405-8162)

Tisnado Marce, Edwin Hernán (ORCID: 0000-0003-1142-6130)

ASESOR:

Mg. Villegas Martínez, Carlos Alberto (ORCID: 0000-0002-4926-8556)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis padres Segundo y Margarita por ese gran apoyo y dedicación para lograr este anhelado objetivo. También quiero agradecer a mis hermanos y familiares quienes me dieron la confianza y su soporte en los momentos difíciles.

Tisnado Marce, Edwin Hernán

A Dios, mis padres, familiares y amigos en general, por el apoyo incondicional que me dieron en el transcurso de mi formación.

Pandia Canaza, Jaime Alberto

Agradecimiento

Primeramente, agradecer a Dios por acompañarme y cuidarme en el trajinar de la vida. Asimismo, quiero agradecer al Mg. Villegas Martínez, Carlos Alberto, por su soporte para encaminar y afianzar esta investigación, de igual forma a mis familiares y amigos quienes me apoyaron en mi formación personal y profesional.

Tisnado Marce, Edwin Hernán

Agradecer a Dios por guiarme en mi formación personal y profesional. Asimismo, quiero agradecer al Mg. Villegas Martínez, Carlos Alberto, por su apoyo para lograr esta investigación, de igual manera a mis familiares y amigos quienes fueron un soporte importante para lograr un objetivo más en mi vida.

Pandia Canaza, Jaime Alberto

Índice de contenidos

Carátula	i
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	13
3.1 Tipo y diseño de investigación	13
3.2 Variables y operacionalización.....	15
3.3 Población, muestra y muestreo.....	15
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5 Procedimientos	17
3.6 Métodos de análisis de datos.....	17
3.7 Aspectos éticos.....	17
IV. RESULTADOS	18
V. DISCUSIÓN.....	78
VI. CONCLUSIONES	83
VII. RECOMENDACIONES	86
REFERENCIAS.....	87
ANEXOS:	91

Índice de tablas

Tabla 1: Profundidad de calicata	25
Tabla 2: Parámetros de cálculo capacidad portante del suelo calicata N°02	27
Tabla 3: Parámetros de cálculo capacidad de carga última y capacidad portante para zapatas cuadradas calicata N°02.....	28
Tabla 4: Parámetros de cálculo capacidad de carga última y capacidad portante para zapatas corridas calicata N°02.....	28
Tabla 5: Parámetros de cálculo capacidad portante del suelo calicata N°03	28
Tabla 6: Parámetros de cálculo capacidad de carga última y capacidad portante para zapatas cuadradas calicata N°03.....	29
Tabla 7: Parámetros de cálculo capacidad de carga última y capacidad portante para zapatas cuadradas calicata N°03.....	29
Tabla 8: Estudio de esclerometría en pabellón bloque II.....	29
Tabla 9: Detalle de resultados de ensayos - análisis como muestra individual .	30
Tabla 10: Estudio diamantino en pabellón bloque II	30
Tabla 11: Detalle de resultados de ensayos por tipo de elemento y por estructura - análisis como muestra individual (75% del f_c).....	31
Tabla 12: Promedio de la resistencia de concreto obtenidos.	31
Tabla 13: Parámetros sísmicos para análisis estativo dirección X.....	52
Tabla 14: Parámetros sísmicos para análisis estativo dirección Y.....	53
Tabla 15: Cortante basal en dirección X	54
Tabla 16: Cortante basal en dirección Y	55
Tabla 17: Desplazamiento en dirección X.....	56
Tabla 18: Desplazamiento en dirección Y.....	56
Tabla 19: Aceleración espectral en dirección X.....	58
Tabla 20: Aceleración espectral en dirección Y.....	60
Tabla 21: Cortante dinámico en dirección X.....	62
Tabla 22: Desplazamiento en dirección X.....	63
Tabla 23: Cortante dinámico en dirección Y.....	64
Tabla 24: Desplazamiento en dirección Y.....	64
Tabla 25: Cuadro de verificación estática de derivas en dirección X	78
Tabla 26: Cuadro de verificación dinámica de derivas en dirección X	79
Tabla 27: Cuadro de verificación estática de derivas en dirección Y	80

Tabla 28: Cuadro de verificación dinámica de derivas en dirección Y	80
Tabla 29: Cuadro de verificación estática y dinámica de derivas en dirección X e Y	80

Índice de figuras

Figura 1: Plano de ubicación de la IEP 72231 “César Vallejo”	18
Figura 2: Planimetría primer nivel.....	19
Figura 3: Plano de distribución primer nivel.....	20
Figura 4: Plano de distribución segundo nivel	20
Figura 5: Plano de vista frontal	21
Figura 6: Plano de vista lateral	21
Figura 7: Plano de vigas y columnas primer nivel	23
Figura 8: Plano de vigas y columnas segundo nivel.....	23
Figura 9: Fotografía equipo de estudio de mecánica de suelos	24
Figura 10: Clasificación del suelo calicata N° 02	26
Figura 11: Clasificación del suelo calicata N° 03	27
Figura 12: El entorno o interfaz de Robot Structural.....	41
Figura 13: Modo de seleccionar el proyecto.....	41
Figura 14: Modo de ventana del proyecto.	42
Figura 15: Configuración de idiomas.	42
Figura 16: Configuración de reglamentos de diseño.	43
Figura 17: Configuración de unidades.....	43
Figura 18: Configuración de materiales.....	44
Figura 19: Definición de propiedades del material concreto.....	44
Figura 20: Definición de propiedades del material albañilería.	45
Figura 21: Definición de grillas de trabajo.....	45
Figura 22: Definición de secciones de la estructura.	46
Figura 23: Definición de secciones de viga 15x40.....	46
Figura 24: Definición de secciones de viga 25x55.....	47
Figura 25: Definición de secciones de columna 25x25.....	47
Figura 26: Definición de secciones de columna 30x40.....	48
Figura 27: Definición de muros de albañilería.	48
Figura 28: Definición de aligerado para techo.	49
Figura 29: Idealización de la estructura.....	49
Figura 30: Asignación de restricciones.....	50
Figura 31: Definición de casos de carga.	50
Figura 32: Asignación de cargas.	51

Figura 33: Asignación de cargas ficticias para eje X.	53
Figura 34: Asignación de cargas ficticias para eje Y	54
Figura 35: Determinación de la cortante basal en eje X	55
Figura 36: Determinación de la cortante basal en eje Y	55
Figura 37: Determinación del desplazamiento en eje X	56
Figura 38: Determinación del desplazamiento en eje Y	57
Figura 39: Generación de función modal.....	57
Figura 40: Definición del espectro en eje X	59
Figura 41: Definición del espectro en eje Y	61
Figura 42: Establecimiento de la carga dinámica	62
Figura 43: Determinación de la cortante dinámico	63
Figura 44: Determinación del desplazamiento dinámico en eje X.....	63
Figura 45: Determinación del cortante dinámico en eje Y	64
Figura 46: Determinación del desplazamiento dinámico en eje Y	65
Figura 47: Determinación de diagrama de iteración C30x40.....	65
Figura 48: Curva de diagrama de iteración C30x40	66
Figura 49: Cargas últimas en la estructura.....	67
Figura 50: Determinación de diagrama de iteración C30x40.....	70
Figura 51: Curva de diagrama de iteración C30x40	71
Figura 52: Cargas últimas en la estructura.....	72
Figura 53: Sección de columna con refuerzo metálico	73
Figura 54: Momento de sección columna	74
Figura 55: Diagrama de iteración de sección columna.....	74
Figura 56: Presillas metálicas para el confinamiento de la sección.....	76

Resumen

La investigación tuvo como objetivo la evaluación estructural de un Bloque, de la institución educativa primaria N°72231 Cesar Vallejo Mendoza de Taraco. El pabellón tiene un sistema estructural mixta, pórticos de concreto armado en dirección "X" y muros de albañilería en dirección "Y".

Se aplicó el tipo de diseño descriptivo comparativo, la población muestral fue un pabellón de dos pisos de concreto armado. Se desarrolló bajo lineamientos metodológicos de investigación aplicada, se utilizó la técnica de observación y medición directa, se utilizó la guía de observación, fichas de registro de suelos, ensayos de diamantina y esclerometría, a partir de esto, se hizo la evaluación estructural con Robot Structural Analysis 2022.

Los ensayos de diamantina son de 127.96kg/cm², cuyos resultados demostraron que la edificación es desfavorable con respecto a las solicitaciones sísmicas, las derivas del primer nivel exceden los límites establecidos de la norma E030, y la cortante basal dinámica del primer piso es inferior al 80% de cortante estática.

Se concluye que la estructura requiere reforzamiento en los elementos estructurales del primer piso, en las columnas C30X40, se propuso dos tipos de reforzamiento, mediante el método de recrecido de la sección y empresillado metálico con ángulos de A36

Palabras clave: Evaluación estructural, reforzamiento, pórtico de concreto, solicitaciones sísmicas.

Abstract

The objective of the research was the structural evaluation of a Block, of the primary educational institution N°72231 Cesar Vallejo Mendoza de Taraco. The pavilion has a mixed structural system, reinforced concrete frames in the "X" direction and masonry walls in the "Y" direction.

The type of comparative descriptive design was applied, the sample population was a two-story pavilion of reinforced concrete. It was developed under methodological guidelines of applied research, the technique of observation and direct measurement was used, the observation guide, soil record sheets, diamond tests and sclerometry were used, from this, the structural evaluation was made with Robot Structural Analysis 2022.

The diamond tests are 127.96kg/cm², the results of which showed that the building is unfavorable with respect to seismic solicitations, the drifts of the first level exceed the limits established by the E030 standard, and the dynamic base shear of the first floor is lower. at 80% static shear.

It is concluded that the structure requires reinforcement in the structural elements of the first floor, in the C30X40 columns, two types of reinforcement were proposed, through the method of screeding the section and metal bracing with A36 angles.

Keywords: Structural evaluation, reinforcement, concrete frame, seismic stresses.

I. INTRODUCCIÓN

En América Latina en general y en Perú en particular, existen mayor cantidad de edificaciones en instituciones educativas tanto iniciales, primarias, secundarias y superiores tienen construcciones muy antiguas muchas de ellas construidas con adobe, quincha, piedra sin ningún diseño arquitectónico ni estructural, por ende, son un peligro para los usuarios ante cualquier fenómeno natural y/o antrópicas.

En nuestro país en la actualidad se han implementado normas técnicas a través de Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED) que tiene la finalidad de acelerar la ejecución y calidad de obras para cierre de brechas de la infraestructura luego contribuir a la mejora de calidad de educación en el país.

La Institución Educativa Primaria N° 72231 "Cesar Vallejo Mendoza" del distrito de Taraco, según la Resolución Directoral N° 1377 DREP de fecha 06 de febrero 1996 se crea la escuela de Educación Primaria de Taraco en el año 1922 como Escuela Fiscal Mixta N° 849 desde el año 1971 se le nombra como una Escuela de Educación Primaria N° 72231 Cesar Vallejo Mendoza, hasta la actualidad con **99** años de funcionamiento. Va forjando estudiantes de nivel primaria desde 1er grado hasta 6to grado, en la actualidad cuenta con 489 alumnos, los que vienen de diferentes partes de la ciudad de Taraco y centros poblados aledaños.

Actualmente, la I.E.P. Cesar Vallejo Mendoza de Taraco cuenta con una estructura deficiente que fueron construidos sin la aplicación de normas técnicas sismo-resistentes y se encuentran en muy mal estado: cuenta con cerco perimétrico de adobe y bloquetas de concreto con un perímetro de 563 metros, entre los años 1966 y 1990 se han construido 19 aulas de adobe con techo de calamina con el aporte de los padres de familia y la Municipalidad distrital de Taraco de la misma manera en 1994 se han construido 2 pabellones de 2 pisos en concreto armado con 6 aulas por cada pabellón que en la actualidad tienen 27 años de antigüedad, por ende es oportuno realizar una evaluación estructural de estos 2 pabellones de concreto armado para verificar si cumplen con las normas técnicas vigentes en nuestro país y posteriormente planificar el reforzamiento correspondiente de ser necesario.

Entonces nos planteamos interrogantes tales como:

Problema general.

- ¿En qué medida la evaluación estructural de la institución educativa primaria 72231 Taraco de concreto armado nos permite determinar el reforzamiento de las estructuras?

Problemas específicos.

- ¿De qué manera nos permite determinar la evaluación estructural y los estudios básicos (mecánica de suelos, estudio de diamantina y la esclerometría), en la IEP 72231 Taraco para fines de reforzamiento?
- ¿Cumplirán con la norma E030-2018 vigentes al realizar el análisis de diseño sismorresistente estático y dinámico utilizando el software Robot Estructural, para la institución educativa primaria 72231 Taraco?
- ¿En qué medida la evaluación estructural permite conocer la mejor alternativa de reforzamiento en vigas y columnas?

De la misma manera presentamos la justificación correspondiente al proyecto de investigación.

Justificación Teórica

La presente investigación servirá en las próximas investigaciones, en la que se tendrá información ordenada y consecutivo sobre el estado de los materiales que se hayan empleado en dichas edificaciones, la realización de la evaluación de la estructura en la Institución Educativa Primaria 72231, teniendo en cuenta el cumplimiento la norma vigente del Reglamento Nacional de Edificaciones especialmente la E-020 [18], E-030 [19], E-050 [20], E-060 [21] y la E-070 [22].

Justificación metodológica

La metodología aplicada en esta investigación se basa en una sucesión ordenada en las que son descritas todos los procesos llevados a cabo durante la investigación, por esta razón primero es conocer el estado actual de la edificación de la Institución Educativa Primaria 72231 Taraco en el cual se hacen análisis visual

e identificación de la presencia de fallas en la estructura y patologías visibles en las vigas y columnas estructurales. Del mismo modo a través de estudio de diamantina y esclerómetro, determinar la resistencia del concreto de las estructuras, así mismo realizar el análisis sísmico dinámico y estático utilizando el software Robot Structural para luego determinar los desplazamientos y derivas de entrepiso y contrastar con el límite máximo permitido de la norma E.030 vigente del Reglamento Nacional de Edificaciones. Y, por último, plantear el reforzamiento necesario en los elementos evaluadas [19].

Justificación económica

Inicialmente pareciera influir negativamente en lo económico puesto que pareciera caro los reforzamientos de los elementos estructurales, pero con esta investigación demostraremos que no es así, resultaría más económico que la demolición de la infraestructura educativa existente y crear nueva infraestructura, por ende, la presente investigación presentaría beneficios económicos para Ministerio de Educación por lo que tendrá un valor real y practico.

Justificación social

Luego de la evaluación estructural de la estructura educativa de la institución educativa primaria 72231 de Taraco, ésa servirá para conocer el estado actual de la estructura para saber de su seguridad o inseguridad que ofrece dicha infraestructura y luego tomar acciones necesarias.

Cuyos objetivos son las siguientes:

- Realizar la evaluación estructural de la institución educativa primaria 72231 Taraco para fines de reforzamiento de las estructuras, Huancané - Puno 2021.
- Realizar la evaluación estructural y los estudios básicos (mecánica de suelos, estudio de diamantina y esclerometría).
- Analizar el diseño sismorresistente estático y dinámico utilizando el software Robot Estructural, para fines de reforzamiento en la institución educativa primaria 72231 Taraco.
- Realizar la mejor alternativa para reforzamiento en las vigas y columnas.

Para lo cual nos planteamos las siguientes hipótesis:

- La evaluación estructural de la institución educativa primaria 72231 Taraco de concreto armado nos permite determinar el reforzamiento de las estructuras.
- La evaluación estructural y los estudios básicos (mecánica de suelos, estudio de diamantina y la esclerometría, en el IEP 72231 Taraco, nos permite medir parámetros respecto a la norma actual.
- El diseño sismorresistente estático y dinámico utilizando el software Robot Structural, no cumple con las solicitaciones de la norma y es necesario el reforzamiento en la institución educativa primaria 72231 Taraco.
- Se encontró la mejor propuesta de reforzamiento en vigas y columnas.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedente Internacional, tenemos a Álzate (2019), teniendo como objetivo la evaluación de la vulnerabilidad de las estructuras de tres instituciones de educación de la municipalidad de Dosquebradas, con los equipos técnicos correspondientes para modelar en un programa especializado de edificaciones denominado ETABS. Para calcular el índice de sobreesfuerzo y la deriva de cada entrepiso, cada edificación con más de dos pisos, conforme a los estándares de las NSR-10. Aplicando una metodología para esta investigación de tipo descriptivo porque relaciona el comportamiento de una estructura ante a un evento sísmico. Para encontrar los resultados de una evaluación sobre la vulnerabilidad de las estructuras de todas las instituciones educativas en objeto de estudio se realiza a través de unas fichas técnicas de identificación entregadas del área de prevención y atención de desastres naturales de la municipalidad. en la ficha técnica de identificación de las características de datos se llena lo siguiente: Información sobre las características de la edificación, uso actual, tipo de terreno y sus cimentaciones, características estructurales de la edificación, vulnerabilidad sísmica, tipo de estructuración sísmica, recuperación, rehabilitación y evaluación de daños graves que pueden ser visibles. Como resultado se muestran gráficos representativos de observación visual, este dato es importante para los sistemas estructurales con mayor cumplimiento a los requisitos mínimos exigidos por la norma NRS-10 [1].

De la misma manera se dibujaron nuevos planos actualizados para permitir el modelado de las estructuras, y realizar su análisis estructural en el software ETABS, con las nuevas dimensiones obtenidas a partir de la arquitectura desarrollada en la investigación. Como conclusión casi la mayoría de las edificaciones donde se realizó el estudio de la vulnerabilidad sísmica, no han tenido una asistencia técnica que facilite o dar información acertada y precisa del cómo, cuándo y bajo qué criterios de la norma están han sido diseñados y luego ser ejecutada su construcción, por lo tanto, este trabajo investigación procura consolidar una base de aspectos técnicos para conocer la idea de la susceptibilidad y vulnerabilidad en que se encuentran [1].

Del total de la evaluación está orientado a edificaciones construidas de dos o más niveles. Además, todas las edificaciones tienen el sistema de estructuración tipo pórtico, lo mismo que están construidas y compuestas a través de columnas y vigas.

Del total de los bloques de edificaciones solo tienen unos daños suaves en sus acabados y/o fachadas. A todas las edificaciones en estudio se armó su modelamiento estructural para simular dentro del programa ETABS, donde se realizó la revisión del modelo, obteniendo el resultado de los índices de sobreesfuerzos permitidos y también la deriva de cada entrepiso, siendo esto el principal requerimiento mínimo de la norma [1].

También tenemos a Nieto (2017), que tiene como objetivo la evaluación patológica y estructural la infraestructura de la institución educativa Antonio Ávila Maldonado para dar soluciones y recomendaciones según criterios técnicos y normativos. Para la investigación se ha usado la metodología conocida como tipo aplicada con diseño experimental. El resultado con respecto al suelo es; tipo grava, de limos y arcilla con 0.23%. Para el suelo GW, no cumple el criterio por lo tanto el tipo de suelo es GP. La cantidad de arena de de 42.26% que es mayor al 15% entonces según la clasificación de suelos es una grava mal graduada con arena [2]. La cantidad de humedad del suelo obtenido in situ, según la calicata excavada el día del muestreo es de 22.95%, se encuentra una variación del contenido de humedad respecto a la obtención de peso específico del mismo suelo por medio del método de cono de Abrams con el 16.88% de humedad, estas variaciones ocurren por las inclemencias ocurren por la variación del tiempo, del lluvioso con el soleado, además el suelo presenta una cohesión casi nula $c=0\text{kg/cm}^2$. Con los datos de la prueba de la carbonatación nos indica que el concreto de la primera planta del Bloque N°1 y la planta superior de los Bloques N°1 y N°2 tienen edades similares y también sus características mecánicas similares, de los bloques N°3,4,5,6 los resultados se diferencian de los bloques N°1 y N°2, dando como resultado que fueron construidos en distintos periodos [2]. Los resultados del bloque N°2 no presentan resultados favorables, su profundidad de penetración máxima del ensayo de carbonatación de la primera planta es 4.3 centímetros indicando que la edad del concreto es diferente a los ya indicado anteriormente. A pesar de las exigencias de las normas aún hay centros educativos que continúan funcionando con deterioros potenciales en sus elementos estructurales, los mismos que podrían incrementar negativamente el riesgo en el uso de dicha edificación. Se propone su puesta en valor integral de la

edificación de la institución educativa, como respuesta para plantear alternativas de solución, desde un diagnóstico de la patología con pruebas no destructivos como la carbonatación, ensayos con el esclerómetro, eflorescencias y también ensayos semi destructivos como las pruebas de diamantinas, también se debe incluir el análisis de los suelos con calicatas, para determinar la capacidad portante, su clasificación y corte directo. Y también su valoración del sistema integral con verificación estructural según los límites establecidos de la norma vigente de construcción (NEC y ACI). Para plantear un reforzamiento o mantenimiento de la estructura como solución técnica [2].

Así mismo Cedeño (2017), consiste en efectuar el análisis sísmico de la estructura del dispensario médico Virgen el Cisne, comprende etapas de recolección de información técnica de la edificación y documentos necesarios. A simple diagnóstico visual estas edificaciones se construyeron sin la asistencia técnica al margen de los planos y especificaciones técnicas, porque sus columnas estructurales no cumplen los requerimientos mínimos exigidos por la norma NEC, esto ocasiona que sea vulnerable frente a un evento sísmico. Debido a estas razones se plantea investigar su análisis estructural y determinar las deficiencias que presenta la edificación, proponiendo reforzar con elementos estructurales para disminuir las cargas en los elementos deficientes y cumplir con las solicitaciones exigidos de la norma sismorresistente [3]. Con el programa ETABS se ha realizado el análisis sísmico de la estructura para verificar las deflexiones máximas que permite las vigas de acero, verificar las derivas de entrepiso, los periodos de vibración, la curva de capacidad de las columnas, para su deficiencia y conducta frente a un sismo severo. Realizado el análisis estructural se propone diferentes tipos de reforzamiento con perfiles metálicos que ayude a absorber la rigidez global de la edificación y ver el desempeño por capacidad de la estructura. Para poder reforzar la estructura se tiene mejores alternativas para los elementos estructurales tanto vigas y columnas metálicas que absorban momentos altos, a la vez sea una alternativa económica y de fácil instalación. Escogido el elemento metálico apropiado se procede a analizar nuevamente la edificación hasta verificar las solicitaciones mínimas exigidos por la norma sismorresistente, además de garantizar su funcionamiento y su comportamiento frente a determinados eventos

sismos, y cumplir con el objetivo de salvar la vida de las personas que visiten a esta edificación [3].

Antecedente Nacional

Rojas y Tito (2018); El principal objetivo de los investigadores fue realizar el diseño para reforzamiento de la estructura de uno de los pabellones de institución educativa Carbonell 629-69034, del distrito de San Juan de Miraflores, para realizar el diseño para reforzamiento se tienen objetivos secundarios, realizar el trabajo de levantamiento del plano de la arquitectura, el modelado del análisis estructural y posteriormente el diseño sísmico de los elementos estructurales según la norma ACI318 y ACI440. Este tipo de investigación tiene una metodología de tipo aplicada ya que se pone en práctica los fundamentos científicos teóricos y también basándose en la norma sismorresistente para lograr el diseño para el reforzamiento del pabellón C, la investigación es básicamente descriptiva porque llega a analizar toda la estructura completa del pabellón C, para poder reforzar cada uno de sus elementos estructurales, según el requerimiento necesario de la sobre carga que se tiene para cada viga o columna [4]. Esto implica que el diseño de la investigación es no experimental, ya que no se realiza la manipulación de la variable objetivo, y de corte transversal porque realiza la recolección de información del campo en un periodo de tiempo establecido. Sus dimensiones de la variable objetivo para el diseño de reforzamiento estructural del pabellón C son: levantamiento del plano de arquitectura, modelamiento de la estructura, análisis estructural y el diseño sismorresistente de los elementos estructurales, como población del estudio es el edificio del Pabellón C de la institución educativa Carbonell N°629-6034, la técnica de muestreo es no probabilístico, ya que es elegida a elección del investigador, según características intrínsecas de la estructura. Con el levantamiento de planos arquitectura, se logra el modelamiento de sus elementos estructurales en conjunto en el programa computacional para edificaciones ETABS, considerando la definición de las propiedades mecánicas del material, y también las secciones de las vigas, columnas y losas, añadiendo por ultimo los parámetros del diseño sismorresistente, para realizar el análisis estático para verificar las irregularidades tanto en planta y altura. Y para determinar los desplazamientos y derivas de cada entre piso se realizó el análisis sísmico dinámico, verificando la máxima deriva con

0.005, y comparando con los requerimientos mínimos de la norma, a la vez de verifica la resistencia de las fuerzas sísmica actuante en las vigas, columnas y muros de albañilería, incluyendo su confinamiento de los mismos. De esta manera se identifica los elementos estructurales del Pabellón C, que requieren su atención para el reforzamiento, con ello se procede a realizar el diseño sísmico de distintos tipos de reforzamiento, según el análisis de opta por el tipo de reforzamiento más viable, económico y factible para su construcción, con el reforzamiento los elementos estructurales deben resistir las fuerzas sísmicas de un evento futuro de sismo [4].

Ibarra (2017), En la actualidad, casi la mayoría de las instituciones educativas tienen sus aulas físicas adecuadas para desarrollar las clases institucionales de forma eficiente, ya la gran parte de las instituciones exceden la cantidad de sus alumnos para lo que su infraestructura está diseñado, siendo este un riesgo común ante un evento sísmico ya que aumenta la carga y por ende afecta la capacidad resistente de la infraestructura, por lo tanto hay la necesidad de edificar infraestructuras educativos de mayor capacidad, ya sea con construcciones nuevas, ampliando o aplicando reforzamiento en las aulas existentes siempre que su análisis lo permite, para contar con estructuras apropiadas para las clases, seguras estructuralmente, modernas con las solicitaciones mínimas exigidas por la norma. El presente trabajo consiste en analizar un pabellón de institución educativa y realizar el diseño sísmico de un auditorio que albergará a los estudiantes para su centro de aprendizaje, que será construido en la avenida la cultura, diseñado con elementos estructurales metálicos [5]. El sistema dual y muros estructurales es planteado en varias estructuras como un sistema de estructuración más resistente a los eventos sísmicos, es el caso de la estructura en estudio; sin embargo, el auditorio se trabajó únicamente con el sistema dual, pero con los perfiles metálicos apoyados sobre los muros de corte, para absorber cargas sísmicas en ambas direcciones donde actúa el sismo, los desplazamientos y derivas de cada entrepiso son menores a lo indicado según norma y cumplen con las solicitaciones de sismorresistente. Primeramente, se inicia con el predimensionamiento de los principales elementos estructurales como las vigas, columnas y muros de corte, terminado el predimensionamiento se procede con la determinación del metrado

total de cargas, para análisis estático y dinámico, cumpliendo los límites indicados en la norma E030; en seguida se continúa con los diseños de los elementos estructurales como las vigas, columnas y muros de corte, cumpliendo el concepto de la norma de diseño concreto armado E-060 [21]. Se aplica el mismo procedimiento para diseño de las estructuras metálicas. El trabajo es de tipo descriptivo no probabilístico, donde el investigador aplica conocimientos para diseñar ante nuevas expectativas o escenarios de un sismo [5].

Córdova (2019), En síntesis la investigación realiza el análisis estructural de una estructura autoconstruida sin criterios mínimos de diseño sismorresistente, para determinar el tipo de reforzamiento estructural que nos permita su posible ampliación de 3 a 5 pisos, utilizando el encamisado en las columnas estructurales y para las vigas se aplica la técnica de reforzamiento con fibra de carbono (CFRP), el diseño de los elementos estructurales reforzados cumple con las solicitaciones de la norma para reforzamiento ACI440 y compararlo con norma sismorresistente NTP E-030. La vivienda en estudio tiene aproximadamente 25 años de antigüedad con tres pisos en Carabaylo – Lima, para determinar la resistencia de compresión del concreto de la estructura se realizó el ensayo de la esclerometría, el ensayo se aplicó a los elementos estructurales previo al retiro del acabado exterior, además se tiene en consideración aplicar bajo las normas peruanas E-020, E-030, E-070, normas actualizadas hasta la fecha de la investigación y con los datos recopilados se procede al modelamiento de la estructura integral para ver las deflexiones y derivas máximos permitidos por las normas. Con la presente investigación se pretende desarrollar mejores criterios para el reforzamiento de una estructura, los resultados podrán servir para investigaciones futuras [6].

Antecedente Local

Kala & Blanco, (2018). Con el objetivo de estimar la vulnerabilidad sísmica de las estructuras apertadas de hormigón armadas con acero de refuerzo, de los colegios de educación secundarias del distrito de San Miguel y Juliaca, de la provincia de San Román de Puno. Como toda investigación tiene una demanda de recolección de información para sustentar la hipótesis, por lo que se usa la metodología con un enfoque cuantitativo, usando los análisis estadísticos,

mediciones numéricas para probar la hipótesis a través de un proceso consecutivo y probatorio. Para ver la respuesta estructural de la edificación se utiliza el software CSI Etabs v. 2016, aplicando el análisis tiempo historia y análisis modal espectral. Como resultado se tiene el cuadro de análisis de derivas que superan el límite establecido según la norma E030, De acuerdo a la confiabilidad estructural, la probabilidad de fallo que sobre pasa un 50% será que ante un evento sísmico de diseño la estructura tendera a fallar quiere decir va a sobrepasar el límite máximo de deriva estipulado en a la norma actual, y representara que no se cumplen con los requisitos permitidos por la NTP E-030, Se observa que las infraestructuras educativas en evaluación, presentan una probabilidad de daño para un $Z=0.35$ entre moderado y leve, esto nos muestra que las infraestructuras que presentan una probabilidad de daño LEVE aún conservarían la funcionalidad de la infraestructura, y las infraestructuras que presenta una probabilidad de daño MODERADO aun contendrían el resguardo de la vida Humana. También observamos que no hay la probabilidad que las estructuras estuvieran tendieran a colapsar ante un evento sísmico de diseño, concluimos que se realizó el análisis estructural de las infraestructuras de tipo pórticos de concreto armado de los colegios de educación secundarias de los distritos de San Miguel y Juliaca, en evaluación, utilizando el software de modelamiento estructural CSI Etabs v. 2016, concluimos también que este software ha estado implementando en cada versión lo del espectro para América latina y en gran medida es una herramienta sofisticada, confiable y de su uso es de mayor facilidad cada vez, tanto en su interfaz, modelamiento en 3D, cálculos y diseño en las edificaciones, también tiene una gama de base de datos referente a las secciones geométricas y características de los materiales y es entendible para el usuario [7].

Quispe, (2015). Esta investigación trata sobre conservación y puesta en valor las construcciones antiguas que forman parte de nuestra identidad cultural. El objetivo principal es la evaluación estructural de la situación actualmente encontrada, y luego plantear una propuesta de reforzamiento en su estructura, de la Capilla Cristo-pobre. Estas construcciones antiguas forman parte de la memoria de nuestros antepasados, son símbolos, iconos de la historia tan importantes en nuestra historia, con ellos se logra la conexión hacía el pasado y en varios países

del mundo estas construcciones se ponen en valor mediante la técnica de rehabilitación y reforzamiento. Para este tipo de construcciones se estudia las características de esta construcción, materiales utilizados, también sus propiedades físicas, mecánicas en este caso del adobe, este material fue importante en las construcciones antiguas, como material estructural. En el diagnóstico visual del sistema estructural se aprecia la presencia de fisuras, agrietamientos, desviaciones, y desplazamientos horizontales notorios, estas deficiencias podrían causar daños ante un sismo severo, por ello se verifica el alineamiento de los muros y columnas. Después del diagnóstico se analiza las propiedades mecánicas y su comportamiento del adobe en las construcciones antiguas y frente a sollicitaciones sísmicas de la norma sismorresistente, y las posibles fallas comunes [8]. Se analizan y evalúan las posibles fallas identificadas de la construcción con métodos cuantitativos y luego poder determinar el diagnóstico y evaluación estructural encontrando las áreas que son más vulnerables, que pueden causar el colapso de esta construcción. Finalmente se hace realiza una propuesta para el reforzamiento de su sistema estructura definida en base a los esfuerzos y parámetros de diseño de los elementos estructurales con el software de estructuras SAP2000, cobrando la importancia plantear el reforzamiento de su sistema estructural de la construcción antigua, en este caso la Capilla "Cristo Pobre". Según el análisis y evaluación los esfuerzos necesarios son realizados con madera de mayor densidad, sistema de protección con contrafuertes en las columnas, para permitir la continuidad del sistema estructural, evitar la inestabilidad en sus elementos resistentes y para que estas edificaciones se conserven como estructura hiperestáticos [8].

Ramírez (2017), En la investigación de analiza el grado de riesgo sísmico todas construcciones de colegios de nivel primario, que han cumplido con la vida útil de los materiales dentro de la ciudad de Puno, ya que sus construcciones superan los años de servicio, según su diseño. La mayoría de las instituciones tienen construcciones en zona sísmica alta y en terrenos con suelo intermedio, y también ya cumplieron el tiempo de vida útil, se encuentran patologías, sobre todo fisuras en sus elementos estructurales resistentes [9]. Las edificaciones de estos centros educativos presentan irregularidades severas a nivel de planta en su configuración

estructural; por lo tanto, se evaluó comportamiento estructural para ver la respuesta sísmica frente a un sismo severo, para cumplir el principio de diseño sismorresistente evitar la pérdida de vidas humanas, es la razón de este estudio sobre la determinación de riesgo sísmico de todas las construcciones que cumplieron su vida útil. Los datos necesarios para hallar el nivel de riesgo sísmico es el levantamiento de la topografía, construcción de plano arquitectónico, planos de estructuras, excavación de calicatas para el estudio de suelos para conocer la capacidad portante o admisible del suelo, también se usó el ensayo de la esclerometría en los elementos estructurales de las construcciones para determinar la resistencia del concreto de la edificación in situ. Finalmente, en el procesamiento de datos realizado en gabinete, se determinó la densidad de muros en ambas direcciones X e Y, el análisis sísmico dinámico y estático, evaluación de elementos no portantes, determinar la vulnerabilidad sísmica, peligro y riesgo sísmico de las construcciones de las instituciones educativas, su conclusión final sobre el análisis de riesgo sísmico es ALTO [9].

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación

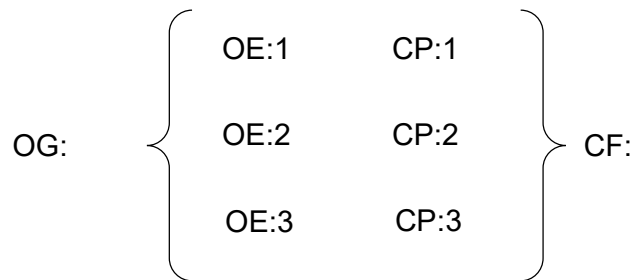
Para la presente investigación será de tipo aplicada, porque aplica los fundamentos teóricos, para resolver los problemas de investigación, además se solucionará aplicando el método usado en distintos lugares, no se utilizará herramientas nuevas para la medición, se utilizará los métodos y herramientas ya existentes en investigaciones parecidas. El nivel de investigación planteado es descriptivo, explicativo y no será experimental. El nivel descriptivo es para predecir, representar situaciones del algún evento fortuito que pueda suscitar en las construcciones de la IEP 72231 Taraco según la norma sismorresistente. El nivel explicativo es para exponer sus particularidades de interrelación en la apreciación de un conjunto de módulos en estudio en las construcciones de la IEP 72231 Taraco.

Diseño de investigación

La investigación está basada en el estudio del diseño no experimental, descriptivo. Según Hernández (2014), es no experimental porque no habrá manipulación de las

variables ni mucho menos existen grupos de control experimentales, es descriptivo porque se estudiará a la variable sin aplicarle ningún tratamiento que llegue a afectarla [13].

El sistema de estructuración de la institución educativa no se verá afectado en cambios, porque la investigación es a nivel descriptivo, además se usa ensayos no destructivos. Se establece que la estructura cumpla los parámetros mínimos que establece la norma sismorresistente E030. A través de cálculos y modelos matemáticos y el modelado con elementos finitos con el software [39].



Dónde:

- OG : Objetivo General
- OE : Objetivo Especifico
- CP : Conclusión Parcial
- CF : Conclusión Final

Nivel de investigación.

El nivel de estudio del presente trabajo de investigación es descriptivo. El nivel de estudio descriptiva tiene su base en reunir información completa para el detalle de ciertas cualidades del objeto en estudio, por lo tanto, los datos obtenidos de las muestras se representarán una tras otra particularmente, resaltando el detalle de cada uno de sus elementos, para la interpretación correcta de un resultado [12].

Enfoque de investigación

En el presente estudio de investigación el enfoque utilizado es cuantitativa ya que nos muestra el resultado en forma numérica y porcentual en función a los ensayos de in situ. Tanto en suelos, esclerometría, diamantina, etc.)

3.2 Variables y operacionalización

Variables

Variable Independiente:

- Evaluación estructural

Variable Dependiente:

- Diseño estructural para fines de reforzamiento

Operacionalización

Variable Independiente:

- Evaluación estructural

Variable Dependiente:

- Diseño estructural para fines de reforzamiento

3.3 Población, Muestra y Muestreo

Población

La población que corresponde a la presente investigación es la Institución educativa primaria 72231 Cesar Vallejo de Taraco, provincia Huancané y departamento de Puno.

Muestra

Como muestra característica, se tiene los dos Bloques de pabellones de concreto armado de la Institución educativa primaria 72231 Cesar Vallejo de Taraco, provincia Huancané y departamento de Puno.

Muestreo

El muestreo no es aleatorio, se tiene como muestreo para la presente investigación los dos pabellones de concreto armado de la Institución educativa primaria 72231 Cesar Vallejo de Taraco, provincia Huancané y departamento de Puno.

3.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Técnicas de Investigación

a) Observación

La técnica empleada es de observación directa. Se inspeccionará la estructura de la IEP 72231 Taraco, para conocer su ubicación, diagnóstico, dimensiones y características.

b) Registro de información

La información se obtiene mediante el método de medición directa a través de equipos topográficos o manuales, para poder plasmar en un plano sus dimensiones de la estructura y sus elementos, y calicatas para registro de tipo de suelo.

Se utilizan los ensayos no destructivos; esclerómetro y la diamantina para registrar la resistencia del concreto, fichas de inspección, hoja de recolección de información se logra obtener los parámetros mínimos necesarios para realizar el análisis sísmico dinámico y estático para su evaluación comparando con la norma sismorresistente.

Instrumentos de recolección de datos

Dentro de los instrumentos de recolección de datos, se utilizó lo siguiente:

El instrumento de recolección de datos que se utilizó es la guía de observación, ya que se lleva un registro de las características del suelo, ensayos de diamantina y esclerometría, a partir de esto, se extrajo la información necesaria para la evaluación estructural de la IEP 72231 Taraco a través de Robot Structural.

Validez y Confiabilidad

Hernández, (2014) “manifiesta que se refiere a los resultados que se obtienen en la aplicación”.

Los instrumentos usados en la presente investigación están validos en las investigaciones similares, además por el juicio y criterio 03 expertos quienes son los encargados de dar su punto de vista teórico y científico favorable a la investigación, así mismos también ensayos validados por el laboratorio especializado y certificado por INACAL.

Confiabilidad

Escudero & Cortez (2011), menciona que la confiabilidad de un instrumento es referida al nivel o grado en que se encuentra la aplicación repetitiva del mismo en las mismas circunstancias, lo cual producirá resultados similares [11].

Hernández (2014) Toda medición o instrumento de recolección de datos debe reunir dos requisitos básicos; confiabilidad y validez, entendiéndose como la

confiabilidad de un instrumento de medición al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce iguales resultados [13].

La confiabilidad se puede manifestar revisando el certificado de calidad de los equipos y el laboratorio de muestreo con certificación para los datos dispersos en relación a la resistencia de concreto con la esclerometría y la diamantina, viendo así el nivel de exactitud o precisión de la estimación de la investigación.

3.5 Procedimientos

Se utilizará el programa Robot Structural para la evaluación de la institución educativa primaria 72231 de Taraco, una edificación de concreto armado con sistema estructural mixta, con las herramientas de recopilación de información, se realiza la evaluación de cada bloque de la estructura de la institución educativa que especifica la muestra, de acuerdo a las condiciones en que se encuentran construidas cada una de los módulos para luego procesar en el software indicado y lograr los resultados para poder indicar la evaluación estructural y su posible reforzamiento en la institución educativa.

3.6 Métodos de Análisis de datos

Con relación al método de análisis de datos que se utilizó en la presente investigación, se trabajará con un análisis descriptivo mediante gráficos y cuadros, ya que, con los resultados obtenidos en la evaluación estructural, se podrá determinar los desplazamientos y derivas de entre piso y compararlo con los límites establecidos en la norma sismorresistente.

3.7 Aspectos Éticos

Se pone en evidencia que el material bibliográfico usado en este estudio de investigación se ha citado conforme indica la descripción, para mayor veracidad de ello se pone en evidencia sobre el Turnitin evitando el plagio, además se tiene en cuenta aquellos antecedentes de investigaciones similares que son referencias indicadas. También se tiene en consideración adecuar a los formatos preestablecidos por la institución.

IV. RESULTADOS

Levantamiento arquitectónico y estructural

a) Levantamiento arquitectónico.

Para el proceso de levantamiento arquitectónico se ha desarrollado a través de mediciones de la infraestructura existente, en las cuales las ventanas de madera y las puertas de madera se encuentran en el eje local x-x, los muros de tabiquería se encuentran con acabados de concreto y pintados, en el segundo nivel cuenta con pasillo de circulación provista de parapeto, de la misma forma el techo es de losa aligerada y plancha de aluminio ondulada a dos aguas.

A continuación, presentamos planos de ubicación de la Institución Educativa 72231 Cesar Vallejo Mendoza de Taraco.

Figura 1: Plano de Ubicación de la IEP 72231 “CESAR VALLEJO”



Figura 2: Planimetría Primer Nivel



Figura 3: Plano de distribución Primer Nivel

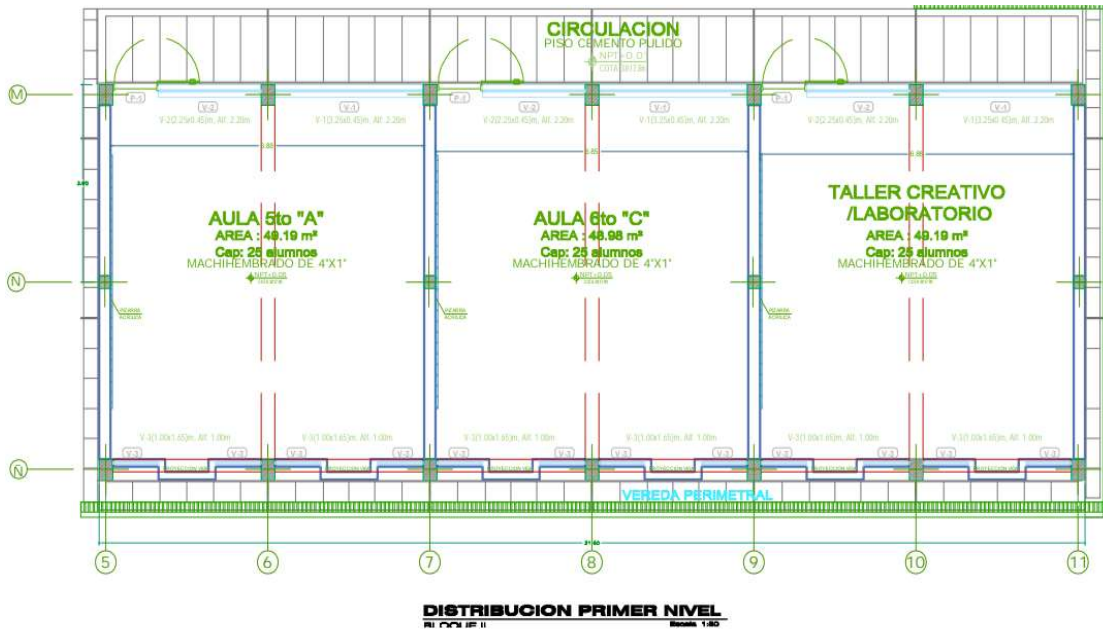


Figura 4: Plano de distribución Segundo Nivel

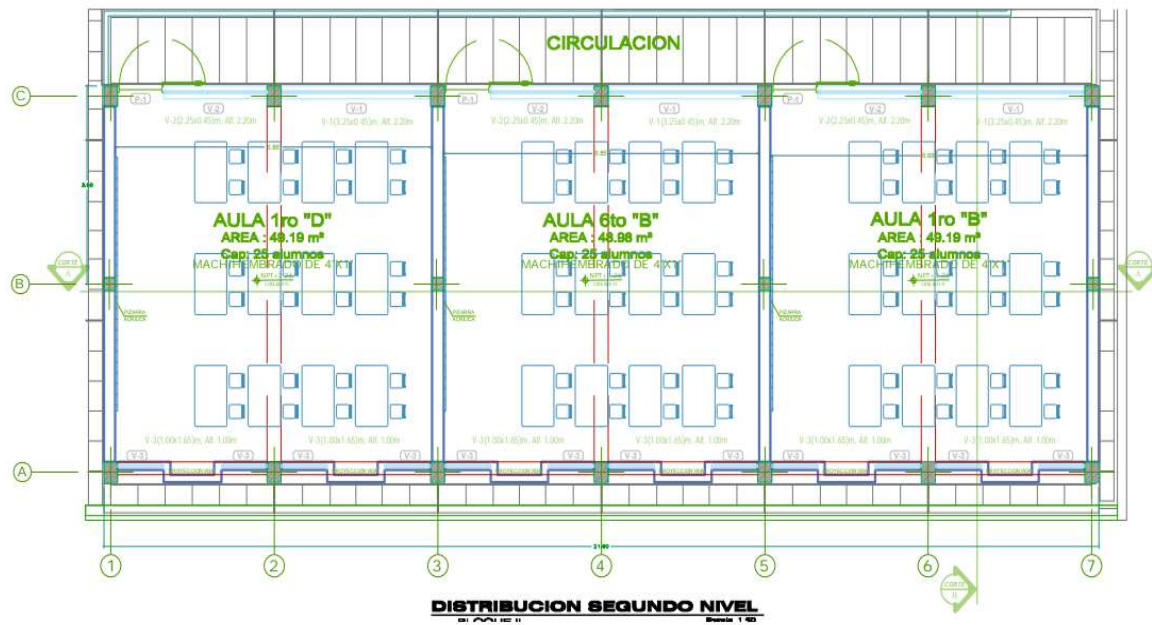
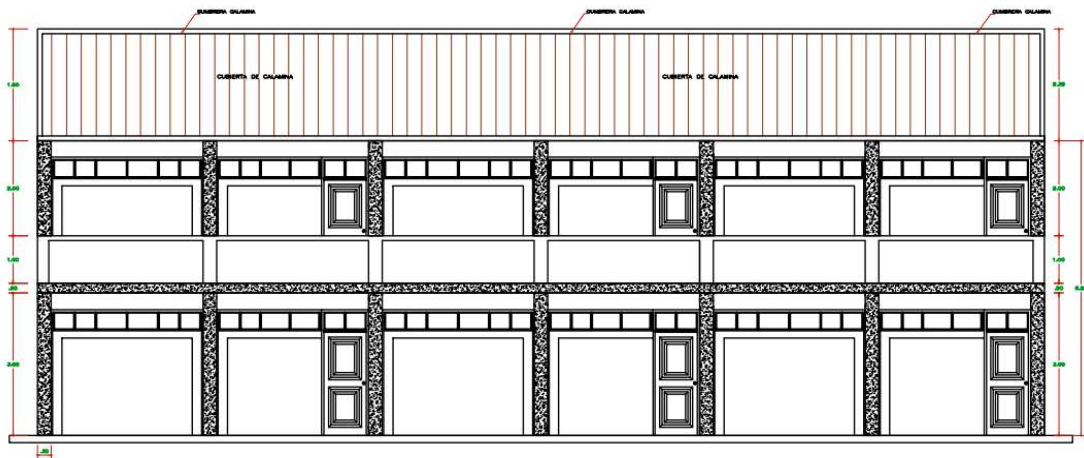
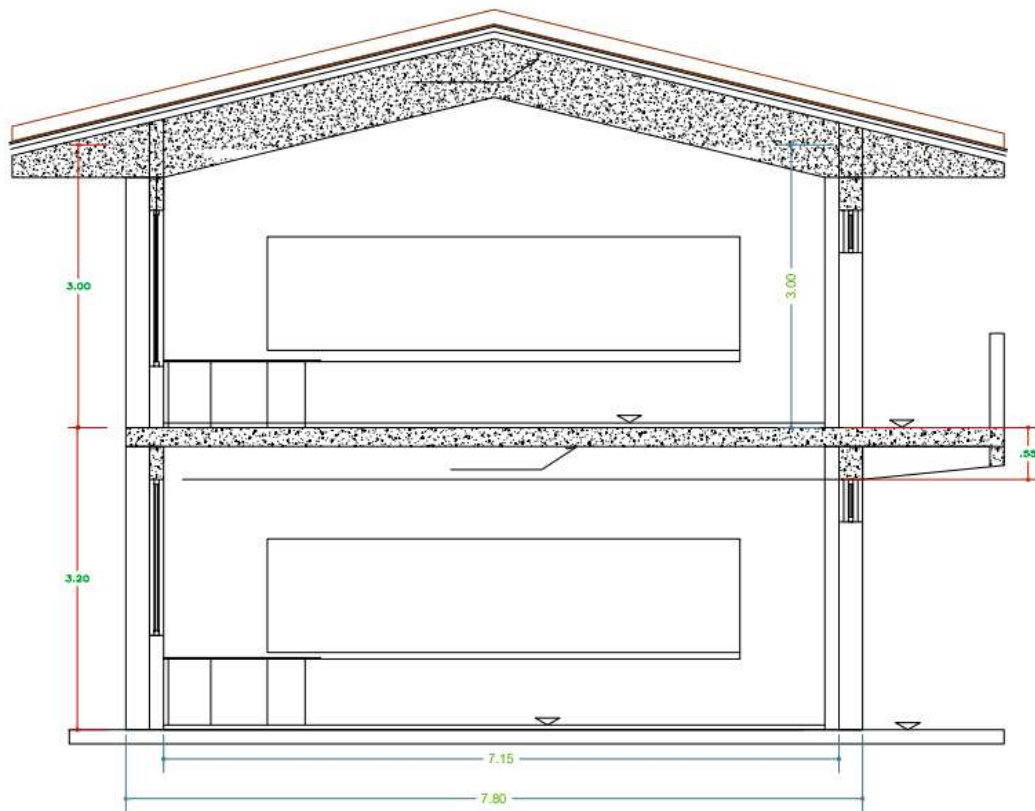


Figura 5: Plano de vista frontal



VISTA FRONTAL
ESC. 1/75

Figura 6: Plano de vista lateral



CORTE C - C
ESC. 1/75

b) Levantamiento estructural.

Para el proceso de levantamiento estructural se ha desarrollado a través de mediciones de las columnas, vigas, muros portantes y losas de la infraestructura existente, de las cuales las columnas consisten en: Columna C-1 son columnas centrales de 25x25 centímetros de sección, columnas C-2 son columnas perimétrico central de 25x25 centímetros de sección, columnas C-3 son columnas perimétricas cuya sección es de 30x40cm así mismo las columnas esquineras C-4 son de sección 30x40 centímetros; de igual forma las vigas principales en el eje local Y-Y son de sección 25x55 centímetros tanto en el primer nivel y segundo nivel, las vigas en el eje local X-X también tienen secciones de 25x55 centímetros en primer nivel y segundo nivel.

También existen vigas de coronación en la parte frontal voladizo con una sección de 15x40 centímetros en el primer nivel y las vigas inclinadas en el techo con una sección de 25x55 centímetros; asimismo hay existencia de muros portantes cuyo apilamiento es de cabeza en los ejes locales Y-Y entre los ejes 1-1, 3-3, 5-5 y 7-7 tanto en primer nivel y segundo nivel, por último la losa aligerada en el primer nivel es de un espesor de 20cm de la misma forma en la losa inclinada de techo en dos aguas.

Por ende, previa evaluación se deduce que: en el eje local X-X corresponde a un sistema estructural de pórticos y en el eje local Y-Y corresponde a un sistema estructuras de albañilería confinada.

A continuación, presentamos planos de vigas y columnas tanto de primer nivel y segundo nivel.

Figura 7: Plano de vigas y columnas primer nivel

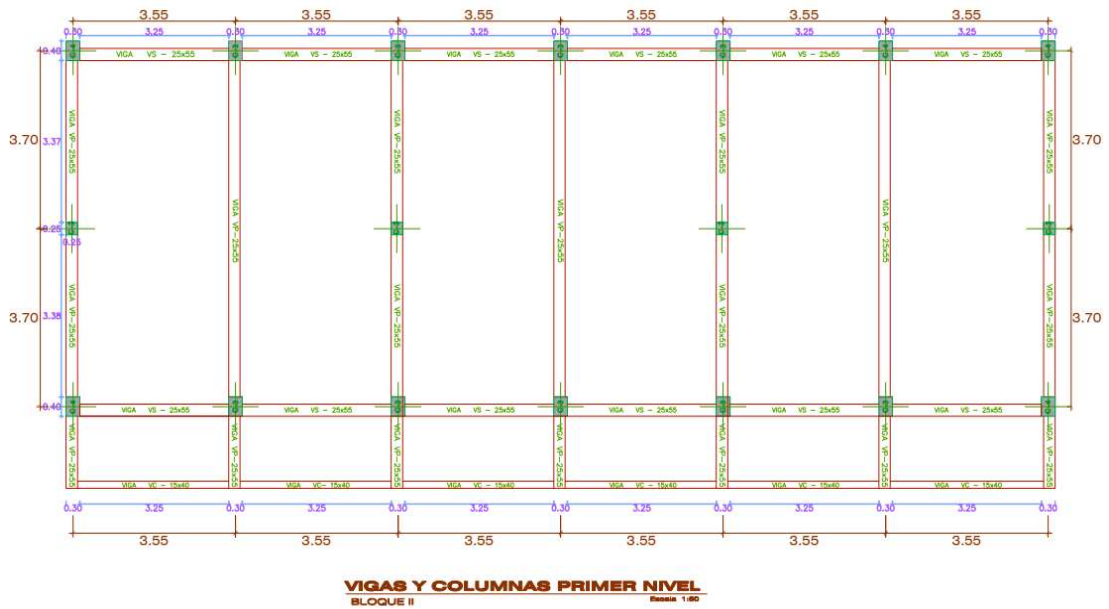
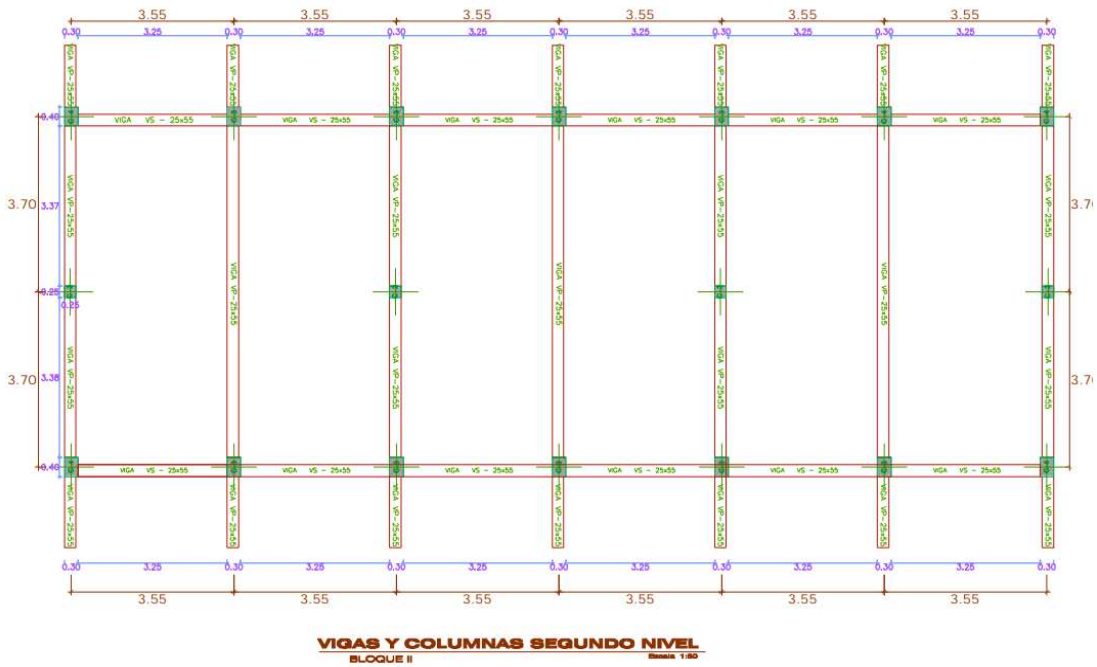


Figura 8: Plano de vigas y columnas segundo nivel



Ensayos de mecánica de suelos

El estudio de Mecánica de Suelos tiene mucha importancia en todo tipo de edificaciones, en las cuales se determinan las características físicas y mecánicas

del suelo en donde han de desarrollarse los proyectos de obras civiles. En nuestro caso para la investigación se han realizado 02 calicatas para respectivo estudio, por lo tanto, se ha solicitado los servicios de la empresa GRUPO MOLINA SAC. Para la realización de dichos estudios destinados al proyecto de investigación: “Evaluación estructural de la institución educativa primaria 72231 Taraco, de concreto armado con fines de reforzamiento, Huancané – Puno 2021”

Figura 9: Fotografía equipo de estudio de mecánica de suelos



c) Calicatas o pozas a tajo abierto

Se han realizado 02 excavaciones de calicatas con una profundidad de 2.50 metros cada uno, luego se han codificado dichas calicatas como C- 01 y C-02, distanciados a 5 metros de la estructura objeto de investigación. Luego se ha procedido con la toma de muestras a cargo del personal técnico de la empresa que prestó dichos servicios.

Tabla 1: Profundidad de calicatas

N°	CALICATA	PROFUNDAD
1	C-01	2.5m
2	C-02	2.5m

d) Ensayos de laboratorio

El ensayo de laboratorio se desarrolló en: GEOLOGIA Y GEOTECNIA “LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES” de la empresa GRUPO MOLINA SAC. Cuya ubicación es en: Av. Alto Alianza N° 2147 Barrio 4 de noviembre de la ciudad de Puno.

Los ensayos realizados son:

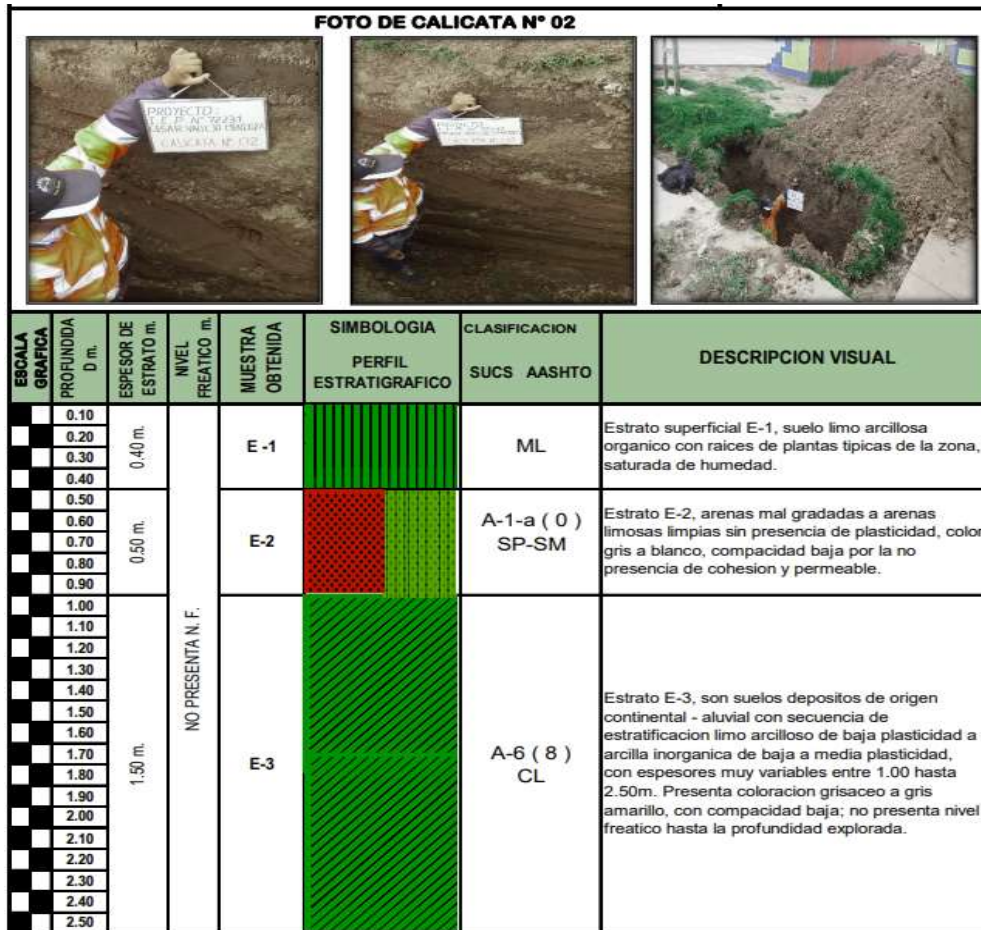
- Análisis granulométrico por tamizado. (NORMA: ASTM D 422, AASHTO T 88, NTP 339.128, MTC E-207 - 2016)
- Ensayo de constantes físicos (NORMA: LL MTC E 110 - 2016, NTP 339.129, ASTM D 4318 LP MTC E 111 - 2016)
- Ensayo determinación de humedad natural (NORMA: ASTM D-2216, AASHTO T-265, NTP 339.127, MTC E 108 - 2016)
- Ensayo de corte directo (NORMA ASTM - D3080)
- Determinación de capacidad portante.

e) Clasificación de suelos

De acuerdo a los ensayos realizados se tiene las siguientes clasificaciones.

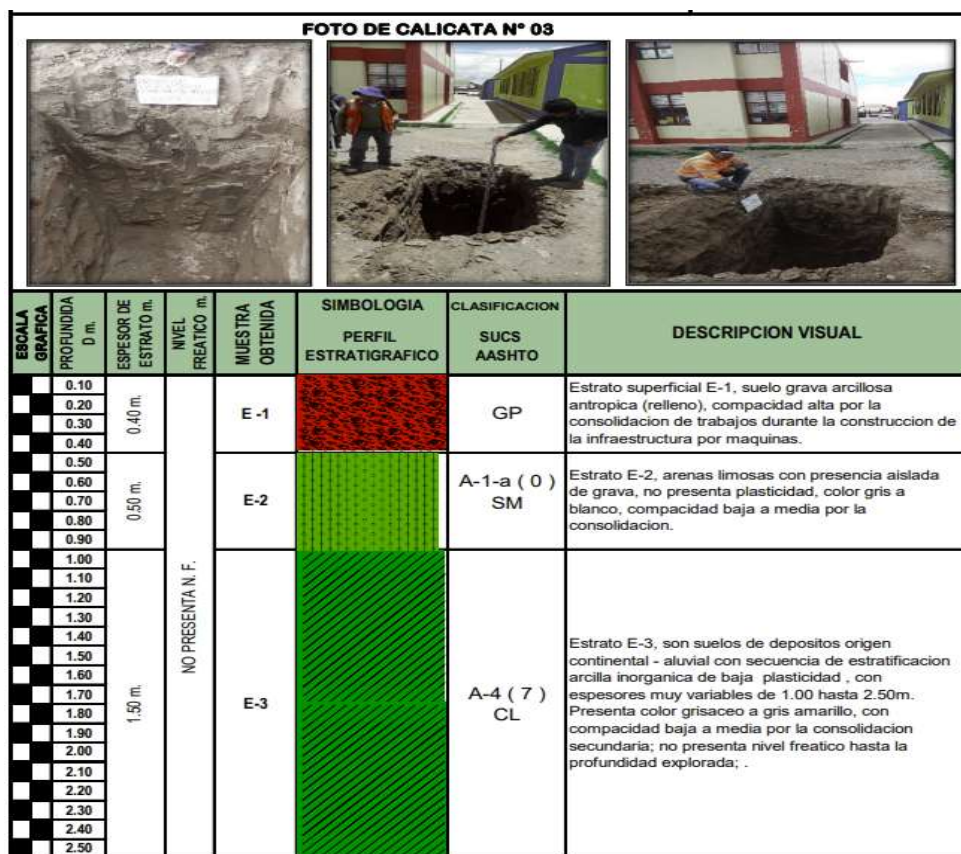
Para calicata C-02: En el estrato superficial E-1 su clasificación de suelo LIMO ARCILLOSA (ML), orgánico con raíces de plantas típicas de la zona; en el estrato E-2 su clasificación es A-1-a (0) SP-SM, la que representa a suelos de arena mal gradadas a arenas limosas limpias sin presencia de plasticidad, color gris a blanco, compacidad baja por la no presencia de cohesión y permeable; en el estrato E-3 su clasificación corresponde a A-6(8) CL que corresponde a suelos depósitos de origen continental -aluvial consecuencia de estratificación limo arcilloso de baja plasticidad, con espesores muy variables en 1.00 hasta 2.50metros, presenta coloración grisáceo a gris amarillo, con compacidad baja, no presenta nivel freático hasta la profundidad explorada.

Figura 10: Clasificación del suelo Calicata N° 02



Para calicata C-03: en el Estrato superficial E-1 su clasificación es GP, que corresponde a suelo grava arcillosa antrópica (relleno), compacidad alta por la consolidación de trabajos durante la construcción de la infraestructura por máquinas; en el Estrato E-2, su clasificación corresponde a A-1-a (0)SM, arenas limosas con presencia aislada de grava, no presenta plasticidad, color gris a blanco, compacidad baja a media por la consolidación; en el Estrato E-3, su clasificación corresponde a A-4 (7) CL que son suelos de depósitos origen continental - aluvial con secuencia de estratificación arcilla inorgánica de baja plasticidad , con espesores muy variables de 1.00 hasta 2.50m. Presenta color grisáceo a gris amarillo, con compacidad baja a media por la consolidación secundaria; no presenta nivel freático hasta la profundidad explorada.

Figura 11: Clasificación del suelo Calicata N° 03



f) Determinación de la capacidad portante

La determinación de la capacidad portante última del suelo se ha calculado a partir de las características físicas y mecánicas del suelo que estuvo a cargo de la empresa. Cuyo resultado se muestra en los siguientes cuadros.

Tabla 2: Parámetros de cálculo capacidad portante del suelo Calicata N°02

PARAMETROS DE CALCULO			
Angulo de fricción	Ø	21.72	Grados
Cohesión	C	0.208	Kg/cm2
Factores de capacidad de carga	Nc	20.20	
	Nq	8.93	
	Nw	4.87	
Peso Específico del Suelo E-3	PE	1562.0	Kg/m3
Peso Unitario Agua	PU	0	Kg/m3
Profundidad en el agua	Zw	0	m.

Tabla 3: Parámetros de cálculo capacidad de carga última y capacidad portante para zapatas cuadradas Calicata N°02

CALCULO DE CAPACIDAD CARGA ULTIMA Y CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN A LA PROFUNDIDAD									
Terzaghi	Base (m.)	1.00	qu	23970.87	Kg/m2	23.97087565	Tn/m2	2.40	Kg/cm2
	Profund. (m.)	1.50	qd	7990.29	Kg/m2	7.990291883	Tn/m2	0.80	Kg/cm2
	Base (m.)	1.00	qu	30944.89	Kg/m2	30.94489325	Tn/m2	3.09	Kg/cm2
ZAPATA CUADRADA	Profund. (m.)	2.00	qd	10314.96	Kg/m2	10.31496442	Tn/m2	1.03	Kg/cm2
	Base (m.)	1.00	qu	37918.91	Kg/m2	37.91891085	Tn/m2	3.79	Kg/cm2
	Profund. (m.)	2.50	qd	12639.63	Kg/m2	12.63963695	Tn/m2	1.26	Kg/cm2

Tabla 4: Parámetros de cálculo capacidad de carga última y capacidad portante para zapatas corridas Calicata N°02

CALCULO DE CAPACIDAD CARGA ULTIMA Y CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN A LA PROFUNDIDAD									
Terzaghi	BASE (m.)	1.00	qu	24730.9784	Kg/m2	24.73097837	Tn/m2	2.47	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	1.50	qd	9892.39135	Kg/m2	9.892391349	Tn/m2	0.99	Kg/cm2
	BASE (m.)	1.00	qu	31704.996	Kg/m2	31.70499597	Tn/m2	3.17	Kg/cm2
ZAPATA CORRIDA	PROFUND. (m.)	2.00	qd	12681.9984	Kg/m2	12.68199839	Tn/m2	1.27	Kg/cm2
	BASE (m.)	1.00	qu	38679.0136	Kg/m2	38.67901357	Tn/m2	3.87	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	2.50	qd	15471.6054	Kg/m2	15.47160543	Tn/m2	1.55	Kg/cm2

Tabla 5: Parámetros de cálculo capacidad portante del suelo Calicata N°03

PARAMETROS DE CALCULO			
Angulo de fricción	Ø	23.16	Grados
Cohesión	C	0.202	Kg/cm2
Factores de capacidad de carga	Nc	22.01	
	Nq	10.42	
	Nw	6.17	
Peso Especifico del Suelo E-2	PE	1602.0	Kg/m3
Peso Unitario Agua	PU	0	Kg/m3
Profundidad en el agua	Zw	0	m.

Tabla 6: Parámetros de cálculo capacidad de carga última y capacidad portante para zapatas cuadradas Calicata N°03

CALCULO DE CAPACIDAD CARGA ULTIMA Y CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN A LA PROFUNDIDAD									
Terzaghi ZAPATA CUADRADA	BASE (m.)	1.00	qu	28993.3859	Kg/m2	28.99338592	TN/m2	2.90	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	1.50	qd	11597.3544	Kg/m2	11.59735437	TN/m2	1.16	Kg/cm2
	BASE (m.)	1.00	qu	37337.5631	Kg/m2	37.33756312	TN/m2	3.73	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	2.00	qd	14935.0252	Kg/m2	14.93502525	TN/m2	1.49	Kg/cm2
	BASE (m.)	1.00	qu	45681.7403	Kg/m2	45.68174032	TN/m2	4.57	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	2.50	qd	18272.6961	Kg/m2	18.27269613	TN/m2	1.83	Kg/cm2

Tabla 7: Parámetros de cálculo capacidad de carga última y capacidad portante para zapatas cuadradas Calicata N°03

CALCULO DE CAPACIDAD CARGA ULTIMA Y CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN A LA PROFUNDIDAD									
Terzaghi ZAPATA CORRIDA	BASE (m.)	1.00	qu	29981.3811	Kg/m2	29.98138113	TN/m2	3.00	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	1.50	qd	11992.5525	Kg/m2	11.99255245	TN/m2	1.20	Kg/cm2
	BASE (m.)	1.00	qu	38325.5583	Kg/m2	38.32555833	TN/m2	3.83	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	2.00	qd	15330.2233	Kg/m2	15.33022333	TN/m2	1.53	Kg/cm2
	BASE (m.)	1.00	qu	46669.7355	Kg/m2	46.66973553	TN/m2	4.67	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	2.50	qd	18667.8942	Kg/m2	18.66789421	TN/m2	1.87	Kg/cm2

Estudio de esclerometría

Para el estudio de la esclerometría se han realizado ensayo de muestras in situ, de los elementos estructurales. Se han realizado 8 elementos estructurales.

En el cuadro se refleja los ensayos de la esclerometría:

Resumen de resultados obtenidos en gabinete de las pruebas de esclerometría

Tabla 8: Estudio de Esclerometría en pabellón Bloque II

Código de Punto	Nivel	Elemento Estructural Evaluado	Índice de rebote correlativo	Edad Años	F'c	
					Máx kg/cm2	Min kg/cm2
P - 01	1ero	Columna	40	27	490.42	349.58
P - 02	1ero	Columna	32	27	325.28	214.72
P - 03	1ero	Columna	43	27	555.77	404.23
P - 04	1ero	Columna	39	27	469.56	331.44
P - 05	2do	Columna	27	27	224.27	135.73
P - 06	2do	Columna	34	27	358.56	241.44
P - 07	2do	Columna	34	27	358.56	241.44
P - 08	2do	Viga	34	27	358.56	241.44

Tabla 9: Detalle de resultados de ensayos - análisis como muestra individual

Código de Punto	Elemento Estructural Evaluado	Compresión de Diseño f_c kg/cm ²	f_c		Situación	Sugerencia
			Máx	Min		
			kg/cm ²	kg/cm ²		
P - 01	Columna	210	490.42	349.58	Aceptable	Se sugiere verificar los resultados con la prueba de extracción de núcleos diamantinos
P - 02	Columna	210	325.28	214.72	Aceptable	
P - 03	Columna	210	555.77	404.23	Aceptable	
P - 04	Columna	210	469.56	331.44	Aceptable	
P - 05	Columna	210	224.27	135.73	Rechazado	
P - 06	Columna	210	358.56	241.44	Aceptable	
P - 07	Columna	210	358.56	241.44	Aceptable	
P - 08	Viga	210	358.56	241.44	Aceptable	

Estudio de diamantina

Para el estudio de los núcleos diamantinos se han realizado ensayo para extraer el núcleo de los elementos estructurales existentes. Se han realizado 11 muestreos en los diferentes elementos estructurales.

En el cuadro se refleja los ensayos de la diamantina: Resumen de resultados obtenidos en laboratorio de los núcleos de concreto sometidos a compresión

Tabla 10: Estudio Diamantino en pabellón Bloque II

Código de Punto	Nivel	Elemento Estructural Evaluado	Edad	Densidad Bulk (10 kg/cm ²)	Esfuerzo a la compresión F'_{cm}	
			Años	kg/cm ³	Mpa	kg/cm ²
P - 01	1er	Columna	27	2270	14.12	143.98
P - 02	1er	Columna	27	2190	7.83	79.84
P - 03	1er	Columna	27	2210	7.52	76.68
P - 04	1er	Columna	27	2230	14.12	143.98
P - 05	1er	Columna	27	2240	12.36	126.04
P - 06	2do	Columna	27	2120	10.29	104.93
P - 07	2do	Columna	27	2300	12.31	125.53
P - 08	2do	Columna	27	2170	9.89	100.85
P - 09	1er	Viga - Losa	27	2090	15.85	161.63
P - 10	1er	Viga - Losa	27	2170	21.2	216.18
P - 11	2do	Viga	27	2180	12.54	127.87

Tabla 11:Detalle de resultados de ensayos por tipo de elemento y por estructura -
Análisis como muestra individual (75% del F'c) [18]

Código de Punto	Nivel	Elemento Estructural Evaluado	Densidad Bulk (10 kg/cm ²)	Compr. de Diseño F'c	Compr. mínima aceptable	Esfuerzo a la compresión F'cm		Situación
			kg/cm ³	kg/cm ²	kg/cm ²	Mpa	kg/cm ²	
P - 01	1er	Columna	2270	210	158	14.12	143.98	Rechazado
P - 02	1er	Columna	2190	210	158	7.83	79.84	Rechazado
P - 03	1er	Columna	2210	210	158	7.52	76.68	Rechazado
P - 04	1er	Columna	2230	210	158	14.12	143.98	Rechazado
P - 05	1er	Columna	2240	210	158	12.36	126.04	Rechazado
P - 06	2do	Columna	2120	210	158	10.29	104.93	Rechazado
P - 07	2do	Columna	2300	210	158	12.31	125.53	Rechazado
P - 08	2do	Columna	2170	210	158	9.89	100.85	Rechazado
P - 09	1er	Viga - Losa	2090	210	158	15.85	161.63	Aceptable
P - 10	1er	Viga - Losa	2170	210	158	21.2	216.18	Aceptable
P - 11	2do	Viga	2180	210	158	12.54	127.87	Rechazado

Se obtiene un promedio de resistencia de concreto existente, para realizar el modelado en el Robot Structural.

Tabla 12:Promedio de la resistencia de concreto obtenidos.

Promedio f'c	N° Ensayos
127.96	11

La resistencia de concreto será de 140kg/cm², para el modelado en el Robot Structural, y determinar su evaluación estructural de la edificación.

Datos estructurales

a) Consideraciones generales para el Análisis

Se establecerán todos los parámetros necesarios para realizar la evaluación estructural mediante el Robot Structural, que serán usados para el análisis sísmico (estático y dinámico), tomando referencia las normas vigentes correspondientes al REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES:

Norma Técnica Peruana:

- Norma E020 – Cargas [19]

- Norma E030 – Diseño sismorresistente [20]
- Norma E050 – Suelos y cimentaciones [21]
- Norma E060 – Concreto armado [22]
- Norma E070 – Albañilería [23]

Norma Técnica Extranjera

- Norma ACI318 – 2014 – Concreto estructural [16]
- Norma ACI318 – 2008 – Concreto estructural [14]
- Norma ACI440 – 2R08 – Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures [15]
- Norma ACI440 – 2R17 – Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures [18]

Asimismo, para realizar el cálculo característico, se detalla a continuación la siguiente información de la estructura:

b) Características Geométricas Generales.

- Estructura de Evaluación : 01 Pabellón (06 Aulas)
- Número de Pisos : 02
- Ejes paralelos a X - X : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
- Ejes paralelos a Y - Y : A, B, C
- Altura de Edificio : 7.7m
- Dimensión Menor : 7.40m (Entre ejes)
- Dimensión Mayor : 21.60m (Entre ejes)
- Relación Lado>/Lado< : 2.92
- Forma geométrica planta : Regular.
- Categoría de la Edificación : Edificaciones esenciales A

c) Características Mecánicas de los Materiales

CONCRETO $f'c=140\text{kg/cm}^2$:

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| Resistencia a compresión | $f'c= 140.00 \text{ kg/cm}^2$ |
| Módulo de elasticidad | $E_c= 178665.60 \text{ kg/cm}^2$ |
| Módulo de corte | $G_c= 76549.10 \text{ kg/cm}^2$ |
| Módulo de poisson | $\nu = 0.167$ |
| Peso Específico | $P_e= 2400.00 \text{ kg/m}^3$ |

CONCRETO $f'_c=210\text{kg/cm}^2$:

Resistencia a la compresión	$f'_c= 210 \text{ kg/cm}^2$
Módulo de elasticidad	$E_c= 217370.65 \text{ kg/cm}^2$
Módulo de corte	$G_c= 93,132.24 \text{ kg/cm}^2$
Módulo de poisson	$\nu = 0.167$
Peso Específico	$P_e= 2400.00 \text{ kg/m}^3$

ALBAÑILERÍA

Resistencia a compresión	$f'_m= 65.00 \text{ kg/cm}^2$
Módulo de elasticidad	$E'_m= 32500.0\text{kg/cm}^2$
Módulo de corte	$G_m= 13000.0\text{kg/cm}^2$
Módulo de poisson	$\nu= 0.25$
Peso Específico	$P_e= 1800.00 \text{ kg/m}^3$

REFUERZO ESTRUCTURAL

Resistencia a la fluencia	$f_y= 4200.00 \text{ kg/cm}^2$
Módulo de elasticidad	$E_s= 2000000.00 \text{ kg/cm}^2$

ANGULO ESTRUCTURAL

Resistencia a fluencia	$f_y= 2530.00 \text{ kg/cm}^2$
Módulo de elasticidad	$E_s= 2038901.92 \text{ kg/cm}^2$

d) Cargas a considerar

Cargas muertas:

Son cargas que provienen del peso propio de los materiales, dispositivo de servicio, equipos, tabiques, y otros elementos que forman parte de la edificación y/o se consideran permanentes dentro del Robot Structural [19].

Peso propio	$= (\text{Robot}) \text{ Tnf/m}^2$
Peso de piso + ladrillo	$= 0.18 \text{ Tnf/m}^2$
Peso de muro parapeto	$= 0.31 \text{ Tnf/m}$

Peso de muro frontal	= 0.55 Tnf/m
Peso de muro posterior	= 0.66 Tnf/m

La carga permanente de la tabiquería equivalente según la norma se considera metrado real y se deberá a cargar a los elementos lineales horizontales (Vigas estructurales de la edificación dentro del modelo estructural) con cargas de tipo uniforme distribuidas en las vigas, productos del peso propio de los muros de ladrillo con aparejo de soga, proyectados directamente sobre las vigas estructurales [19].

Cargas Vivas:

Estas cargas proceden de los pesos no permanentes en la edificación o denominados cargas móviles, que incluyen a los estudiantes y ocupantes, algunos materiales, equipos menores, muebles y otros elementos móviles estimados en la estructura sobre superficie se considera según la norma de cargas E020 [19].

Ambientes (aulas)	: 250.00kg/m ²
Pasadizos o corredores	: 400.00 kg/m ²
Escaleras	: 500.00 kg/m ²
Techos inclinados	: 50.00 kg/m ² (mín >3° de incl)

Cargas de sismo:

Para el análisis de cargas de sismo estático o sismo dinámico que se representan para un evento sísmico se tomará de acuerdo a la norma sismorresistente E.030 de diseño sismorresistente [20].

Según la Norma Peruana de diseño sismorresistente E030 la cortante basal está dado por [20]:

$$V = \frac{Z.U.C.S}{R} . P$$

Coefficiente de cortante sísmico estático para dirección "X" y dirección "Y".

$$V_x = 0.1406P \rightarrow \text{coeficiente}=0.1406 \text{ para dirección "X"}$$

$$V_y = 0.3750P \rightarrow \text{coeficiente}=0.3750 \text{ para dirección "Y"}$$

Para las cargas sísmicas dinámicas se considera el caso de carga modal espectral, con el espectro de diseño en ambas direcciones, tanto en “X” e “Y”.

Y la aceleración espectral está definido por:

$$S_a = \frac{Z.U.C.S}{R} \cdot g$$

Parámetros sísmicos [20].

a) Zonificación



Tabla N°1. Zonificación de la norma E030

Tabla N°1 FACTORES DE ZONA “Z”	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones [20]

b) Perfil del suelo

Dentro de la norma E030, se encuentran los siguientes perfiles del suelo:

1. Perfil Tipo So: Roca Dura
2. Perfil Tipo S1: Roca o suelos muy rígidos
3. Perfil Tipo S2: Suelos Intermedios
4. Perfil Tipo S3: Suelos Blandos
5. Perfil Tipo S4: Condiciones Excepcionales

La Tabla N°2. Resume valores típicos para los distintos tipos de perfiles de suelo.

Perfil	\bar{V}_s	\bar{N}_{60}	\bar{S}_u
So	> 1500 m/s	-	-
S1	500 m/s a 1500 m/s	> 50	> 100 kPa
S2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S3	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S4	Clasificación basada en el EMS		

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones [20]

c) Parámetros de Sitio (S, TP y TL)

Se considera el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los períodos TP y TL dados en las Tablas N° 3 y N° 4.

SUELO ZONA	So	S1	S2	S3
Z4	0.80	1.00	1.05	1.10
Z3	0.80	1.00	1.15	1.20
Z2	0.80	1.00	1.20	1.40
Z1	0.80	1.00	1.60	2.00

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

	Perfil de suelo			
	So	S1	S2	S3
TP(s)	0.3	0.4	0.6	1.0
TL(s)	3.0	2.5	2.0	1.6

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

d) Factor de Amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

$$\begin{aligned} T < T_p & C := 2.5 \\ T_p < T < T_L & C := 2.5 \cdot \frac{T_p}{T} \\ T > T_L & C := 2.5 \cdot \frac{T_p \cdot T_L}{T^2} \end{aligned}$$

e) Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U)

Cada estructura está clasificada de acuerdo con las categorías indicadas en la Tabla N° 5. El factor de uso o importancia (U), definido en la Tabla N° 5 se usa según la clasificación que se haga.

Edificaciones Esenciales (A)	A1	Ver nota 1
	A2	1.50
Edificaciones Importantes	B	1.30
Edificaciones Comunes	C	1.00
Edificaciones Temporales	D	Ver nota 2

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

Nota 1: Las nuevas edificaciones de categoría A1 tienen aislamiento sísmico en la base cuando se encuentren en las zonas sísmicas 4 y 3. En las zonas sísmicas 1 y 2, la entidad responsable puede decidir si usa o no aislamiento sísmico. Si no se utiliza aislamiento sísmico en las zonas sísmicas 1 y 2, el valor de U es como mínimo 1,5 [20].

Nota 2: En estas edificaciones se provee resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales, a criterio del proyectista [20].

f) Sistemas Estructurales

Concreto Armado:

- Pórticos
- Muros estructurales
- Dual
- Edificaciones de muros de ductilidad limitada (EMDL)
- Estructuración de albañilería:

g) Categoría y Sistemas Estructurales

De acuerdo a la categoría de una edificación y la zona donde se ubique, ésta se proyecta empleando el sistema estructural que se indica en la Tabla N° 6 y respetando las restricciones a la irregularidad de la Tabla N° 10.

Tabla N° 6 (*) CATEGORÍA Y SISTEMA ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de la Edificación	Zona	Sistema Estructural
A1	4 y 3	Aislamiento Sísmico con cualquier sistema estructural.
	2 y 1	Estructuras de acero tipo SCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada.
A2	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada
	1	Cualquier sistema.
B	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SMF, IMF, SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Pórticos, Sistema Dual, Muros de Concreto Armado. Albañilería Armada o Confinada. Estructuras de madera
	1	Cualquier sistema.
C	4, 3, 2 y 1	Cualquier sistema.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones [20]

h) Sistemas Estructurales y Coeficiente Básico de Reducción de las Fuerzas Sísmicas (Ro)

Tabla N° 7: Sistemas Estructurales	
Sistema Estructural	Coeficiente Básico de Reducción Ro (*)
Concreto Armado:	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
Albañilería Armada o Confinada	3
Madera	7(**)

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones [20]

i) Regularidad Estructural

Las estructuras se clasifican como regulares o irregulares para los fines siguientes:

- a) Cumplir las restricciones de la Tabla N° 10.
- b) Establecer los procedimientos de análisis.
- c) Determinar el coeficiente R de reducción de fuerzas sísmicas.

j) Factores de Irregularidad (Ia)

Tabla N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Factor de irregularidad Ia
Irregularidad de Rigidez – Piso Blando	0.75
Irregularidades de Resistencia – Piso Débil	
Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10)	0.50
Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10)	
Irregularidad de Masa o Peso	0.90
Irregularidad Geométrica Vertical	0.90
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	0.80
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10)	0.60

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones [20]

k) Factores de Irregularidad (Ip)

Tabla N° 9 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA	Factor de Irregularidad Ip
Irregularidad Torsional	0.75
Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)	0.60
Esquinas Entrantes	0.90
Discontinuidad del Diafragma	0.85
Sistemas no Paralelos	0.90

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones [20]

I) Restricciones a la Irregularidad

De acuerdo a su categoría y la zona donde se ubique, la edificación se proyecta respetando las restricciones a la irregularidad de la Tabla N° 10.

Tabla N° 10 CATEGORÍA Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de la Edificación	Zona	Restricciones
A1 y A2	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades
	1	No se permiten irregularidades extremas
B	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades extremas
	1	Sin restricciones
C	4 y 3	No se permiten irregularidades extremas
	2	No se permiten irregularidades extremas excepto en edificios de hasta 2 pisos u 8 m de altura total
	1	Sin restricciones

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones [20]

m) Coeficiente de Reducción de las Fuerzas Sísmicas, R

El coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas se determina como el producto del coeficiente R_o determinado a partir de la Tabla N° 7 y de los factores I_a , I_p obtenidos de las Tablas N° 8 y N° 9.

$$R = R_o \cdot I_a \cdot I_p$$

Configuración inicial, definición de materiales y secciones en Robot Structural

Comenzamos el modelado abriendo Autodesk Robot Structural Analysis Professional 2022 (ARSAP) y mediante el comando Archivo -> Nuevo proyecto para crear un nuevo modelamiento. Aquí el programa estructural nos permite el inicio un nuevo proyecto o abrir un proyecto existente [24], [25].

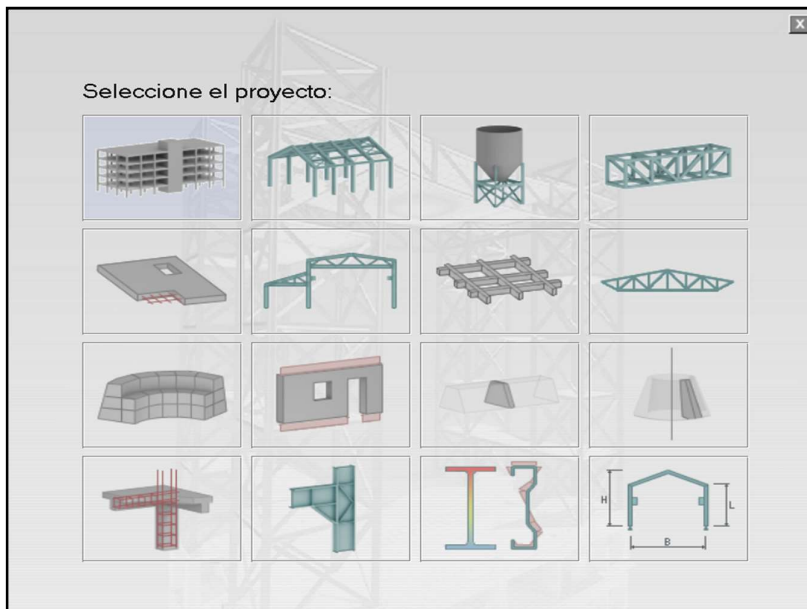
Figura 12: El entorno o interfaz de ROBOT STRUCTURAL



Al seleccionar Nuevo proyecto seguiremos la siguiente ruta:

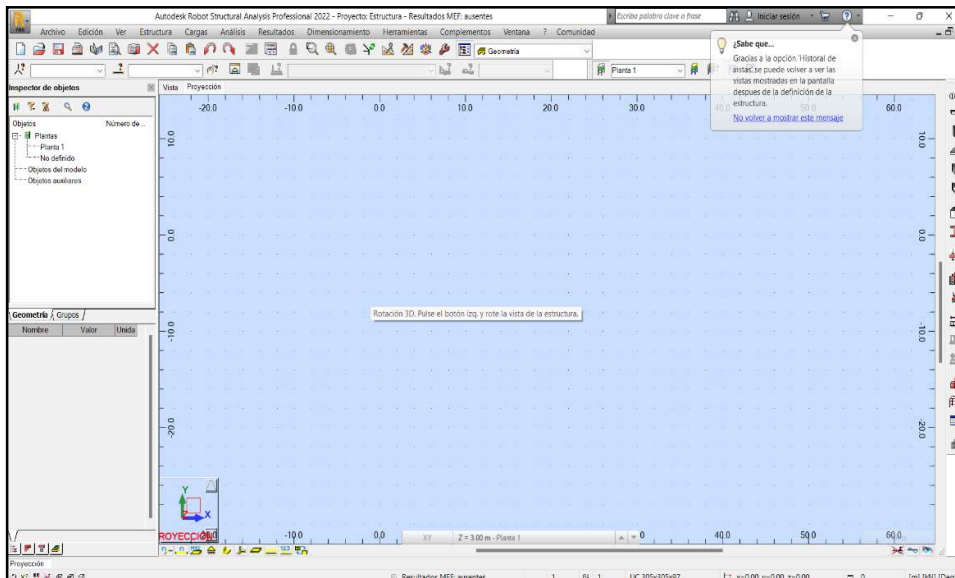
En los siguientes párrafos, se detalla los pasos seguidos para el modelado de la estructura:

Figura 13: Modo de seleccionar el proyecto.



Los elementos principales encontrados en la pantalla en la mayoría de los módulos del programa se muestran a continuación.

Figura 14: Modo de ventana del proyecto.



a) Configuración de Robot Structural

Existen 2 configuraciones globales dentro de ARSAP, una concerniente a las características del programa y otra respecto del proyecto en que se va a trabajar. Estas se denominan PREFERENCIAS y PREFERENCIAS DEL PROYECTO respectivamente.

Figura 15: Configuración de Idiomas.

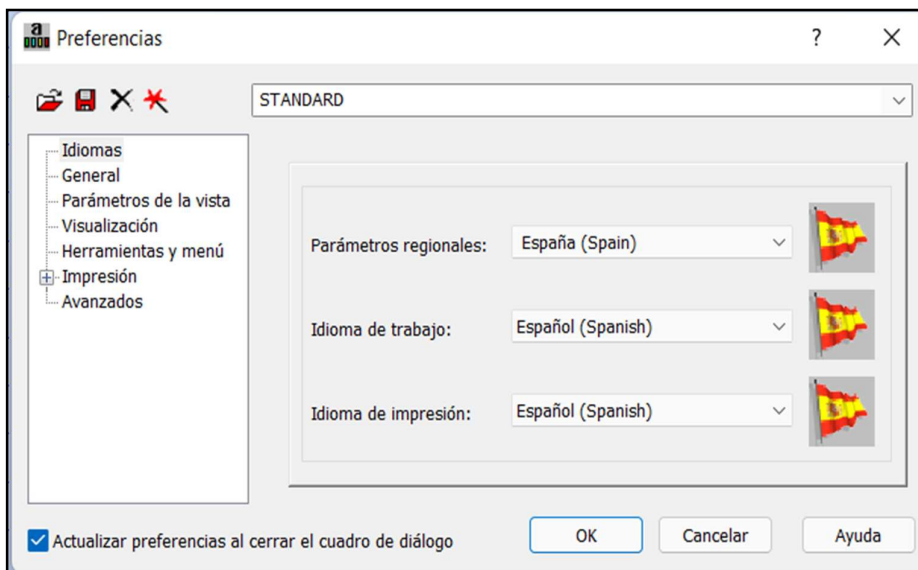
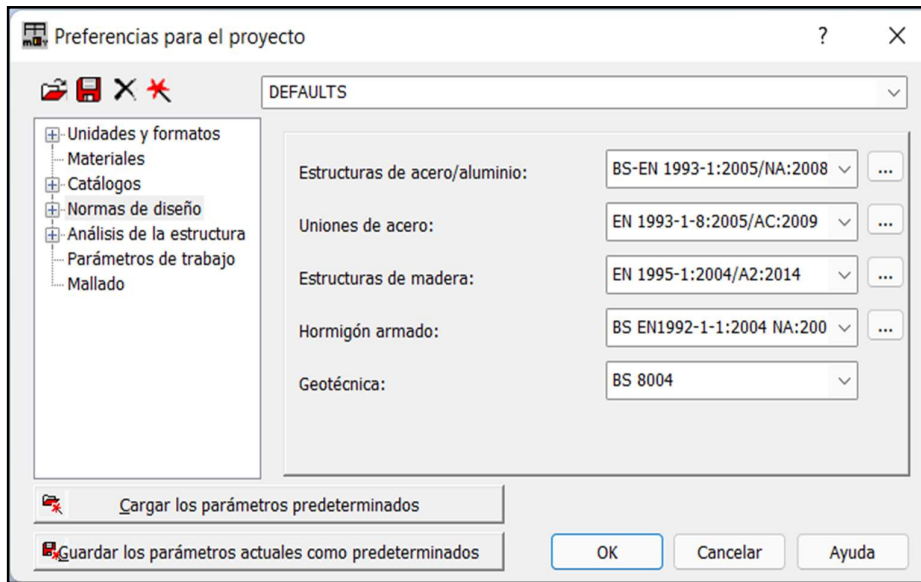


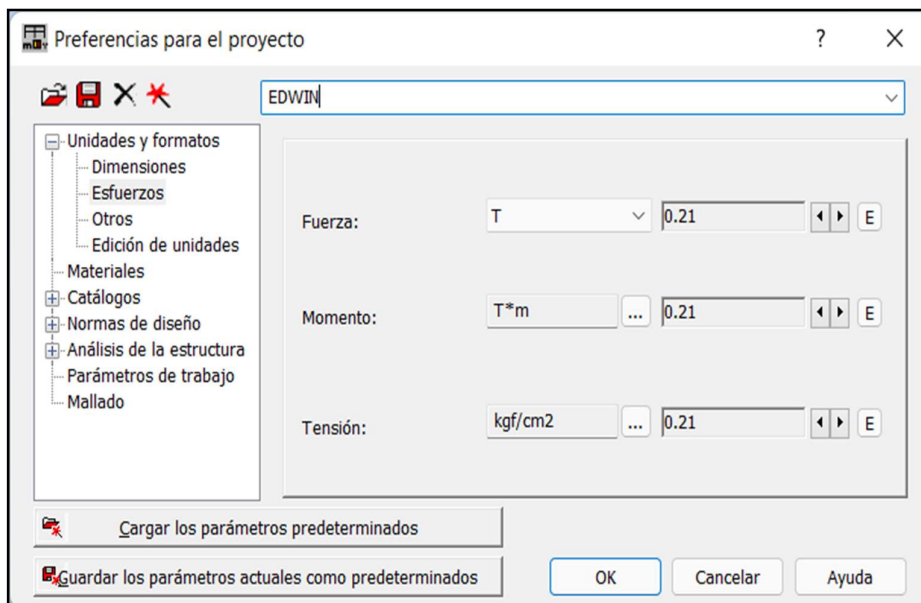
Figura 16: Configuración de reglamentos de diseño.



b) Definimos Unidades (Ton – m)

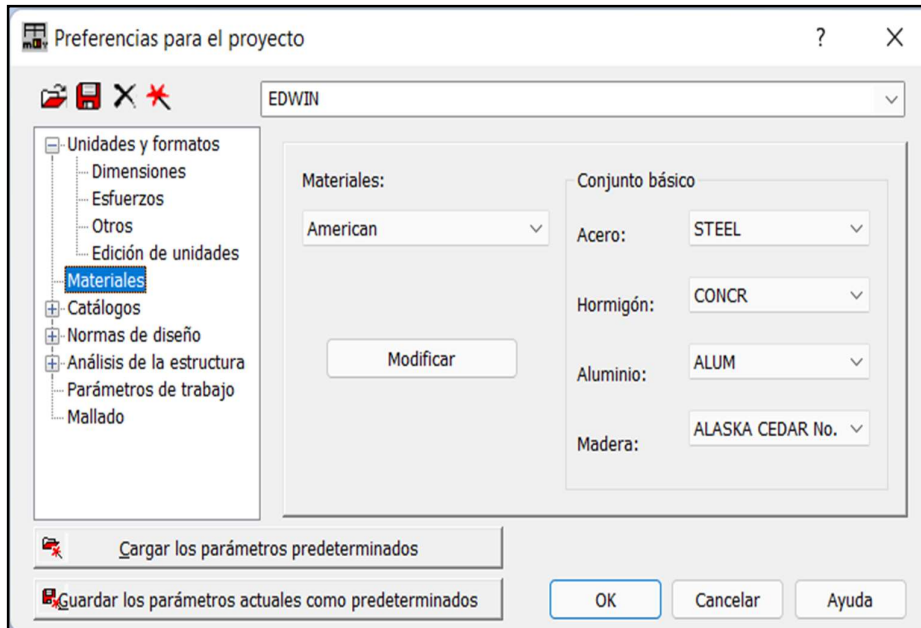
Unidades y formatos (debe desplegar el árbol correspondiente haciendo clic en el signo (+)). Esta opción permite configurar las unidades para dimensiones, fuerzas y otros, además de añadir o quitar decimales a cada uno).

Figura 17: Configuración de unidades.



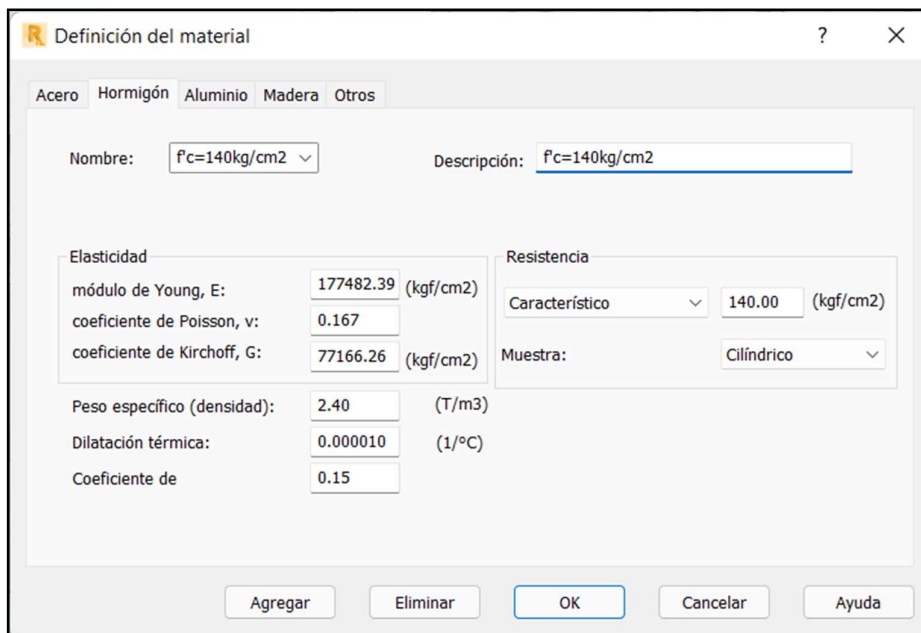
c) Definición de los Materiales para el modelo

Figura 18: Configuración de materiales.



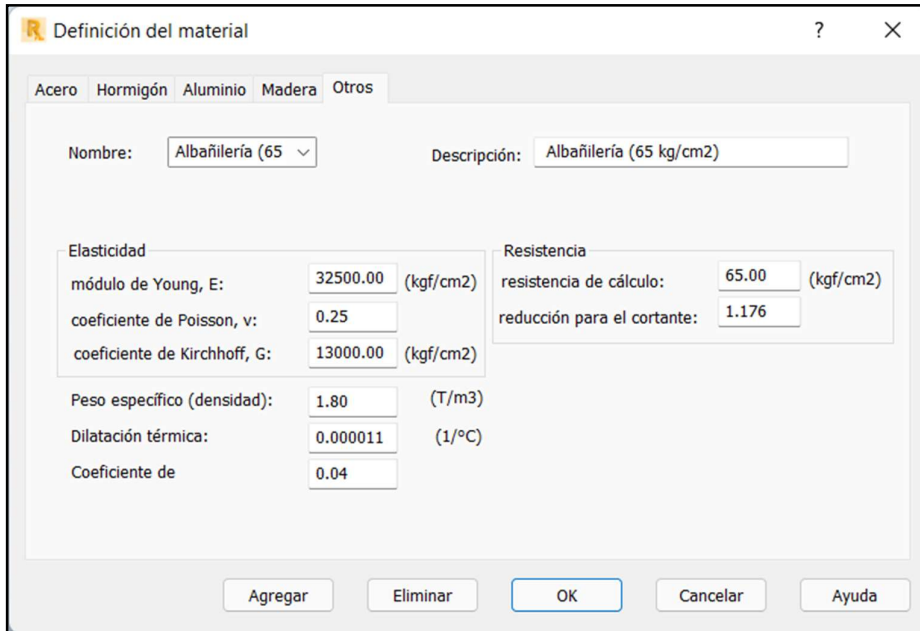
- Definimos la propiedad del material de concreto $f'c=140\text{kg/cm}^2$

Figura 19: Definición de propiedades del material concreto.



- Definimos el material albañilería $f'm=65 \text{ kg/cm}^2$

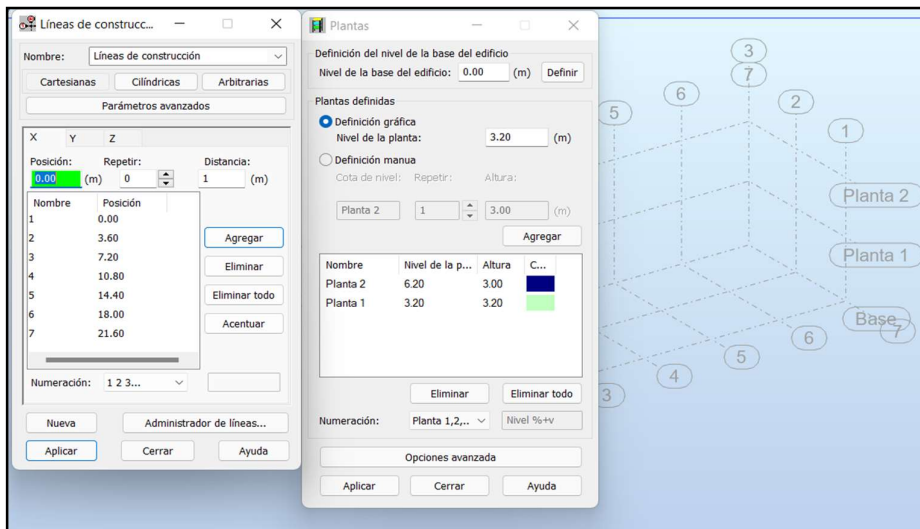
Figura 20: Definición de propiedades del material Albañilería.



d) Edición de los pisos (Planta) y Grillas definidas.

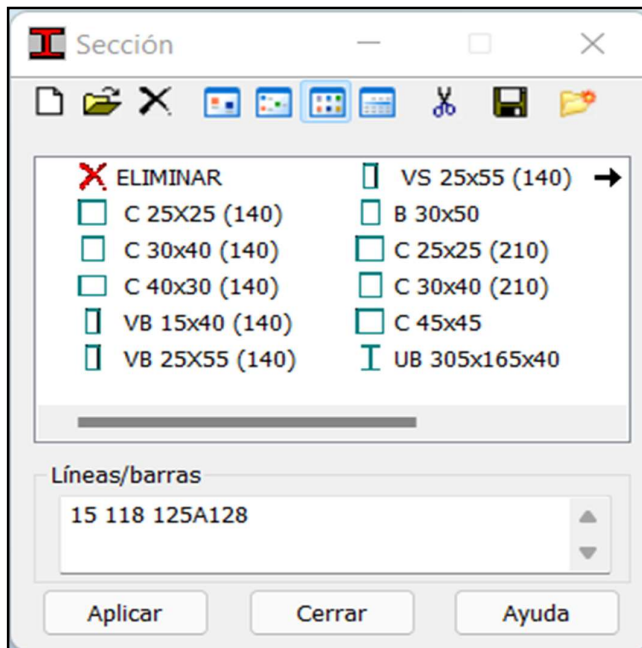
El modelo estructural queda de la siguiente forma y mostrando la pantalla principal en el espacio tridimensional. Pudiendo cambiar de vista y piso en la barra inferior de la pantalla.

Figura 21: Definición de grillas de trabajo.



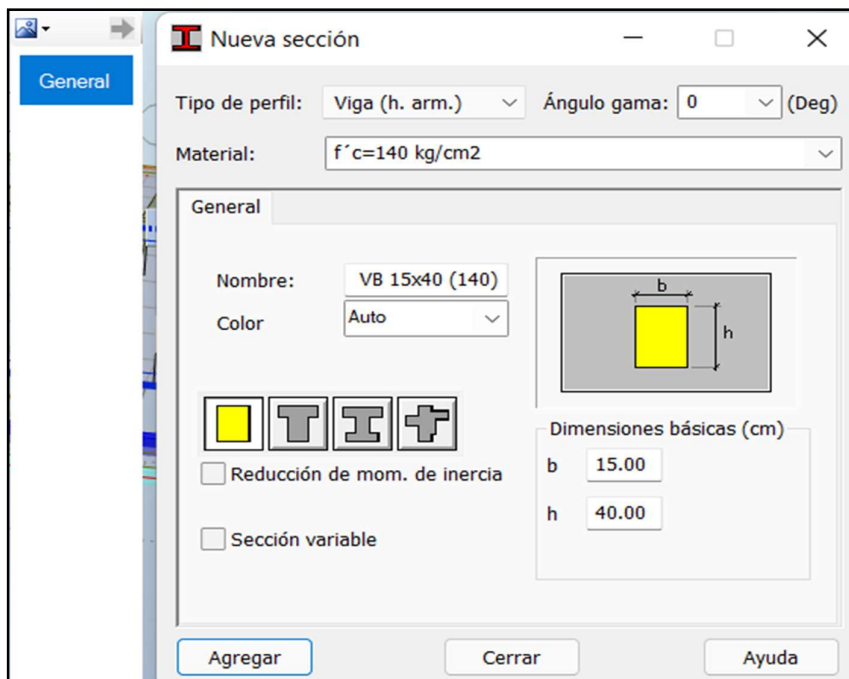
e) **Definición de secciones para la estructura en el cuadro de dialogo en *Nuevo*.**

Figura 22: Definición de secciones de la estructura.



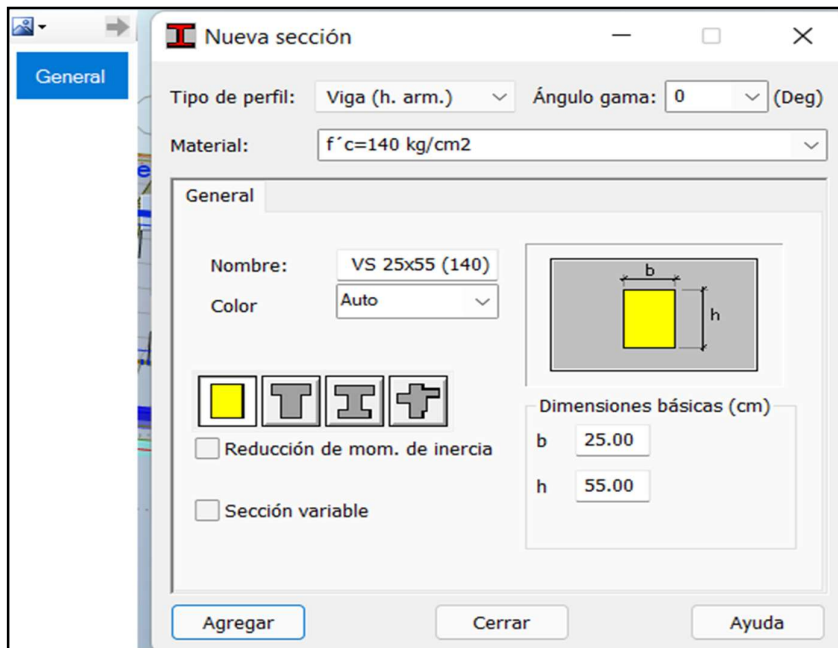
➤ Definimos la sección de la viga VB 15X40cm

Figura 23: Definición de secciones de viga 15x40.



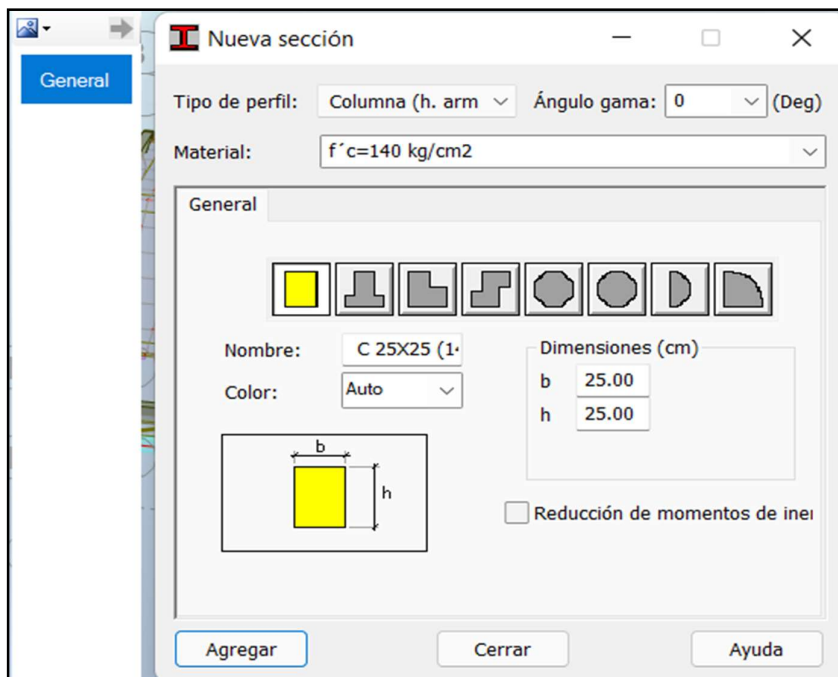
➤ Definimos la sección de la viga VS 25X55cm

Figura 24: Definición de secciones de viga 25x55.



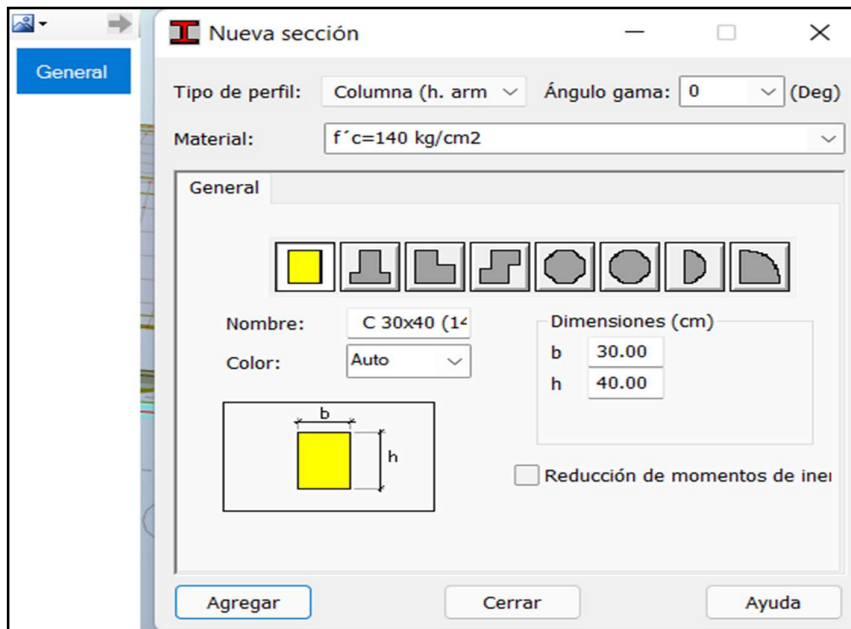
➤ Definimos la sección de la columna C 25X25cm

Figura 25: Definición de secciones de columna 25x25.



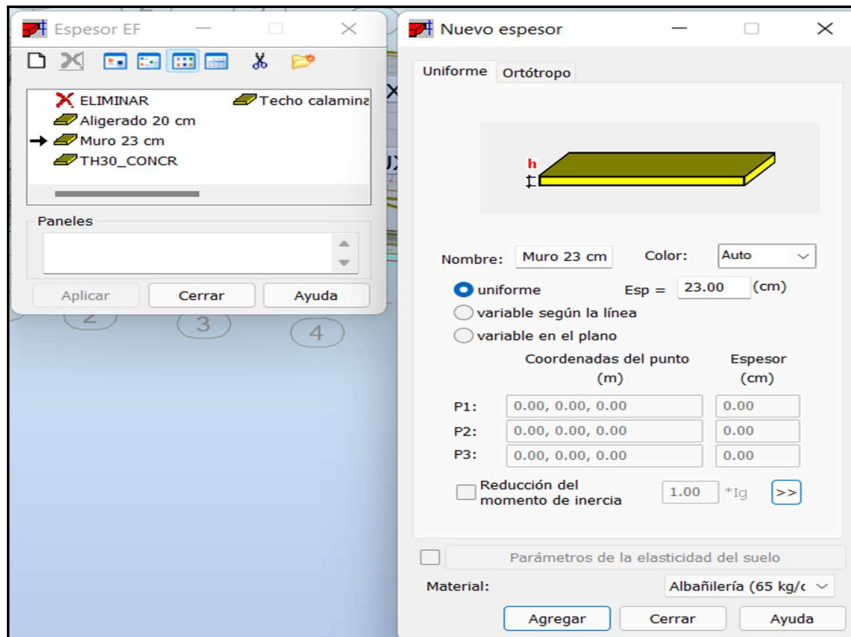
➤ Definimos la sección de la columna C 30X40cm

Figura 26: Definición de secciones de columna 30x40.



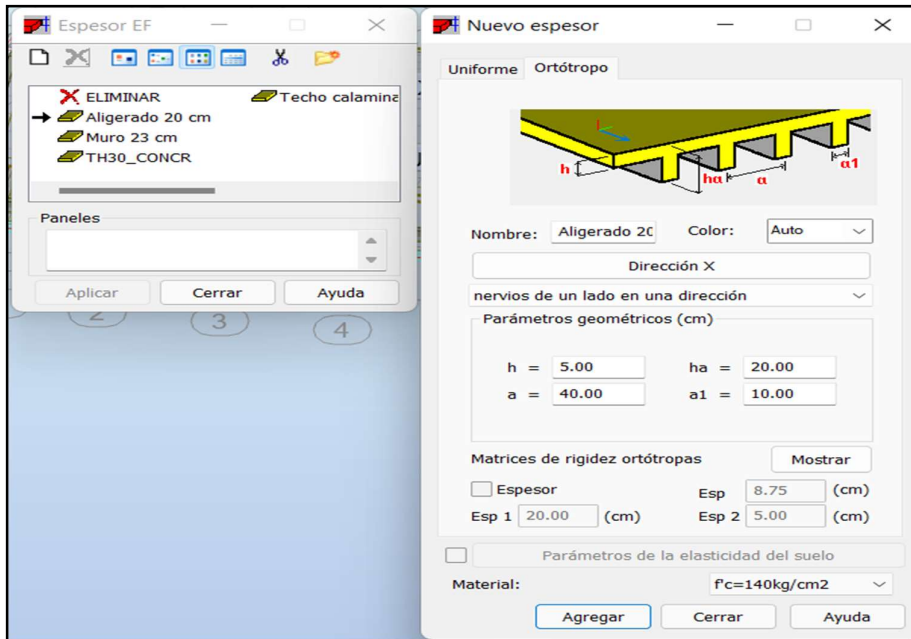
➤ Definimos el muro de albañilería de e=23cm

Figura 27: Definición de muros de albañilería.



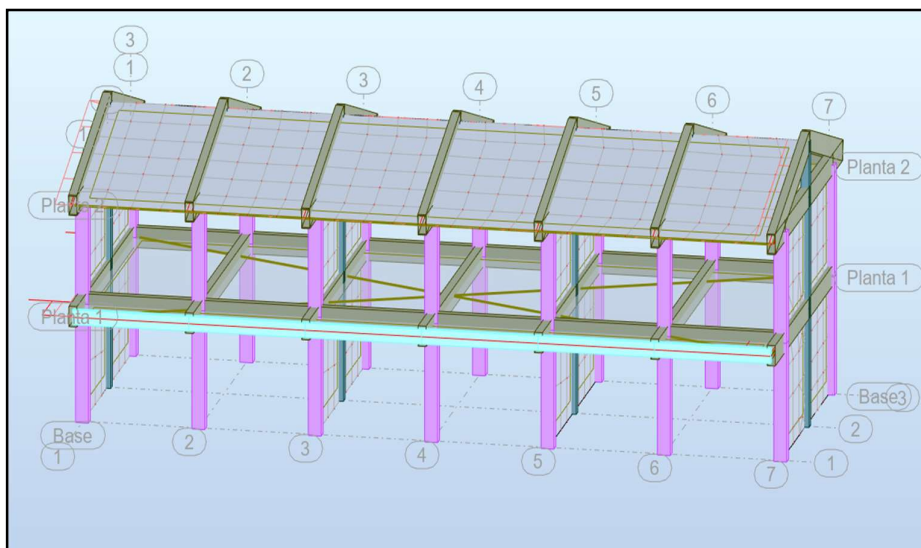
➤ Definimos de la losa aligerada para techo $h=20\text{cm}$

Figura 28: Definición de aligerado para techo.



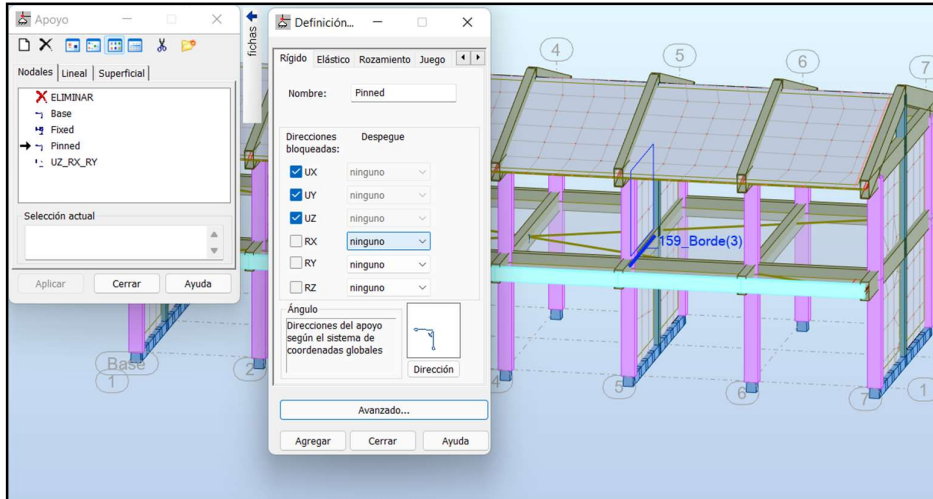
a) Definido los materiales y secciones se proceden a idealizar el modelo de la estructura de la infraestructura educativa, queda de la siguiente manera:

Figura 29: Idealización de la estructura.



b) Asignación de las restricciones en los apoyos de la base del modelo estructural para lograr el empotramiento perfecto.

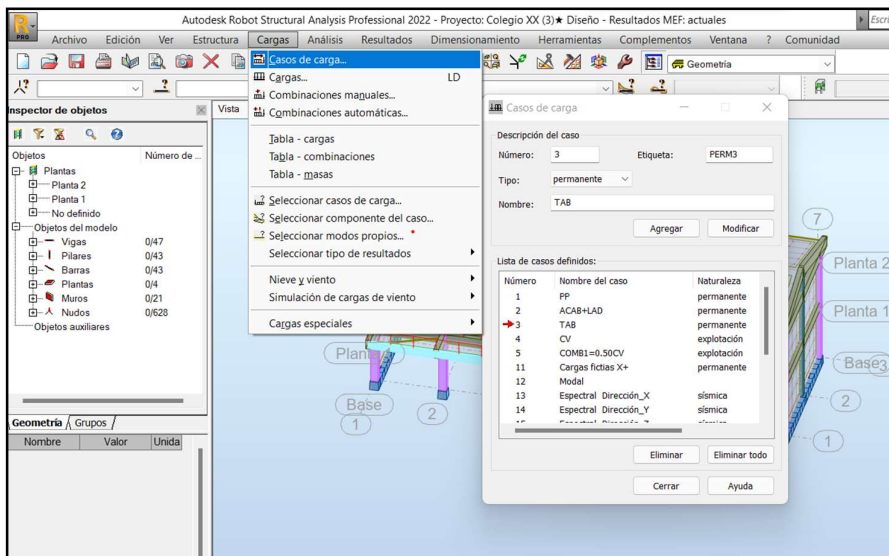
Figura 30: Asignación de restricciones.



Análisis estático

a) Definición y Asignación de casos de carga

Figura 31: Definición de casos de carga.

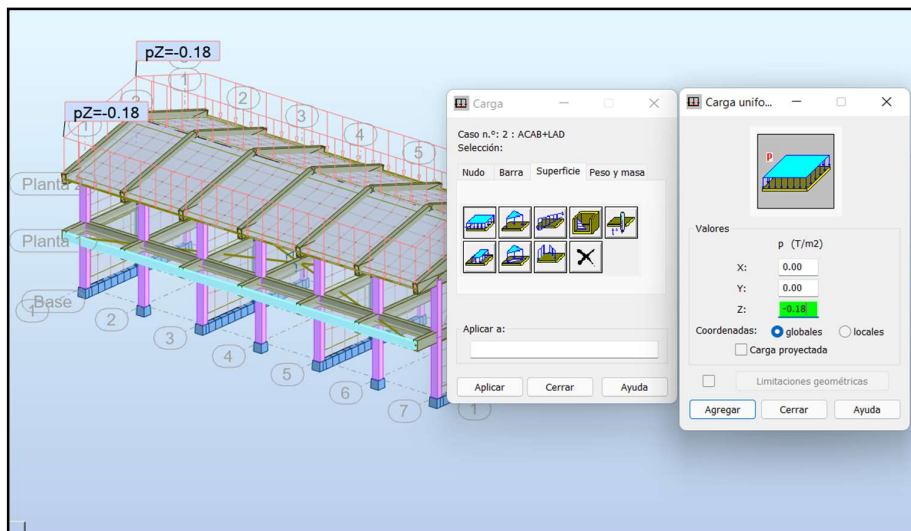


Se crea los siguientes casos de carga:

- **Peso Propio (Robot):** El cálculo de la carga proviene del análisis y obtenido por el mismo programa y será un caso de carga de tipo “Peso Propio”; en este caso no se asignará cargas manualmente.
- **Carga Muerta (CM):** Contempla la tabiquería, muros de las sub divisiones, acabados de cieloraso (Tarrajeo), pisos (falso piso), luminarias, etc. Lo llamaremos como “CM”.
- **Carga Viva de Entrepiso (CV):** Está compuesto por los implementos móviles tales como escritorio, bancas, mesas y sillas, armarios, estantes, los habitantes, etc. Lo llamaremos como “CV”, lo mismo que se encuentra estipulado en la norma de Cargas E020.
- **Carga Viva de Techo (CVT):** Este tipo de carga considerará al equipo (personal) que se encargará de colocar las luminarias, acabados y coberturas. Le llamaremos como “CVT”.
- **Carga Sísmica Estática X y Y (Sismo XY):** Es la Fuerza horizontal Inercial producida por el peso del edificio, indicando el porcentaje de participación de la cortante basal del peso total de la estructura.

b) Asignación de las Cargas: Carga Muerta (CM), Carga Viva (CV), y la Carga Viva de Techo (CVT), de acuerdo a la norma E020.

Figura 32: Asignación de cargas.



c) Patrones de Carga para Sismo Estático en "X".

Los parámetros sísmicos considerados para el análisis estático

Tabla 13: Parámetros sísmicos para análisis estático dirección x

Factor de zona (Zonificación)	Z =	0.25
Categoría de la Edificación	A2	
Tipo de perfil de suelo	S2	
Factor de uso de la edificación	U =	1.50
Factor de amplificación sísmica	C =	2.50
Factor de suelo	S =	1.20
Coefficiente de reducción de fuerza sísmica	Rx =	8.00

Periodo fundamental de la estructura según la norma sismorresistente E030 [20].

$C_T = 35$ Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean únicamente:

- a) Pórticos de concreto armado sin muros de corte.
- b) Pórticos dúctiles de acero con uniones resistentes a momentos, sin arriostramiento.

$C_T = 45$ Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean:

- a) Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras.
- b) Pórticos de acero arriostrados.

$C_T = 60$ Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada.

$$T_x = \frac{h_n}{C_{tx}} = \frac{6.2}{35} = 0.18 \text{seg}$$

$T_P =$	0.60
$T_L =$	2.00
$C =$	2.50

El valor de C/R no deberá considerarse menor que: $\frac{C}{R} \geq 0.11$

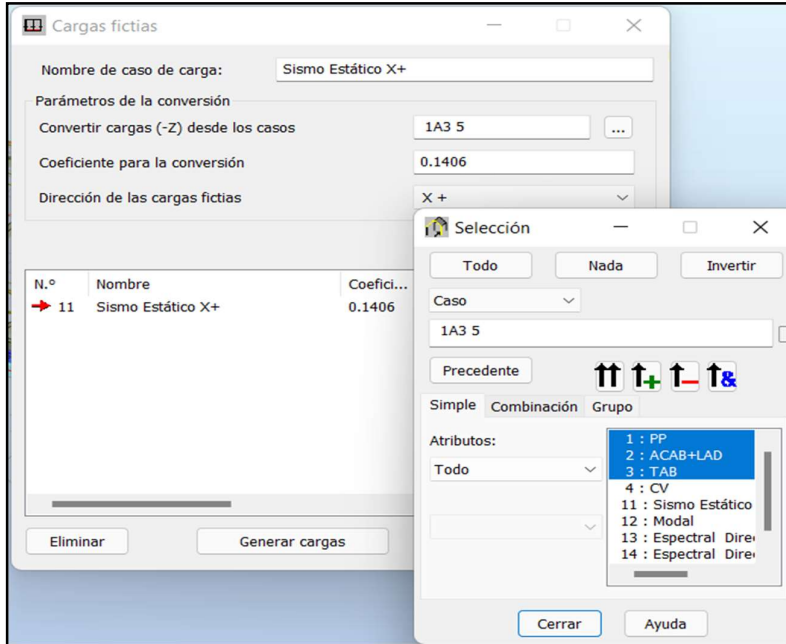
$$\frac{C}{R} = \frac{2.5}{8} = 0.31$$

Cortante en la base de la edificación

$$V_x = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R_x} \cdot P$$

$V_x = 0.1406P \rightarrow$ Coeficiente de cortante sísmico estático

Figura 33: Asignación de cargas ficticias para eje X.



d) Patrones de Carga para Sismo Estático en “Y”

Los parámetros sísmicos considerados para el análisis estático

Tabla 14: Parámetros sísmicos para análisis estático dirección Y

Factor de zona (Zonificación)	Z =	0.25
Categoría de la Edificación		A2
Tipo de perfil de suelo		S2
Factor de uso de la edificación	U =	1.50
Factor de amplificación sísmica	C =	2.50
Factor de suelo	S =	1.20
Coeficiente de reducción de fuerza sísmica	Ry =	3.00

Periodo fundamental de la estructura

$$T_y = \frac{h_n}{C_{ty}} = \frac{6.20}{60} = 0.10 \text{seg}$$

$T_P =$	0.60
$T_L =$	2.00
$C =$	2.50

El valor de C/R no deberá considerarse menor que: $\frac{C}{R} \geq 0.11$

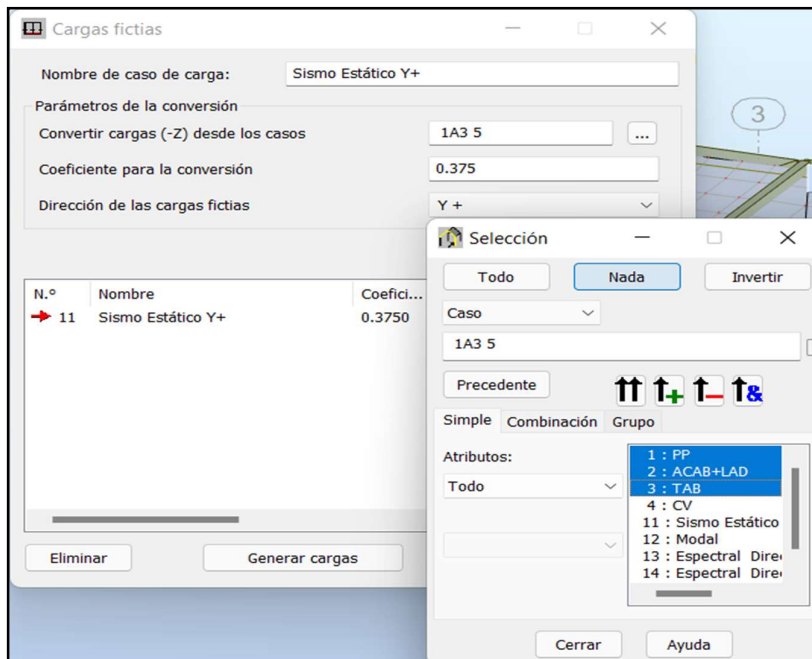
$$\frac{C}{R} = \frac{2.5}{3} = 0.83$$

Cortante en la base de la edificación

$$V_y = \frac{Z \cdot U \cdot C \cdot S}{R_y} \cdot P$$

$V_y = 0.3750P \rightarrow$ Coeficiente de cortante sísmico

Figura 34: Asignación de cargas ficticias para eje Y



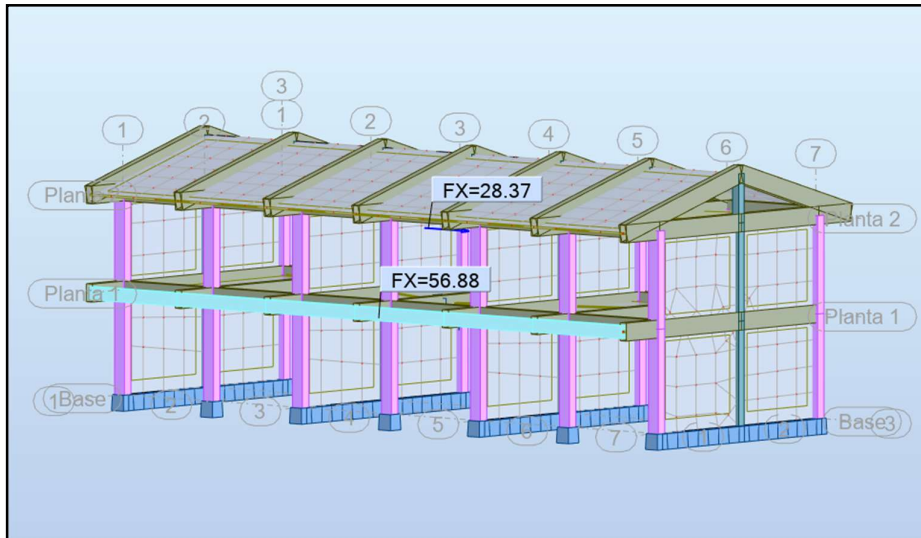
e) Ejecutamos el programa y se toma los valores calculados con el Robot Structural para el cálculo de la Cortante Basal en "X".

Cortante basal de la edificación:

Tabla 15: Cortante basal en dirección x

$V_{x2} =$	28.37 Tn-m
$V_{x1} =$	56.88 Tn-m

Figura 35: Determinación de la cortante basal en eje X



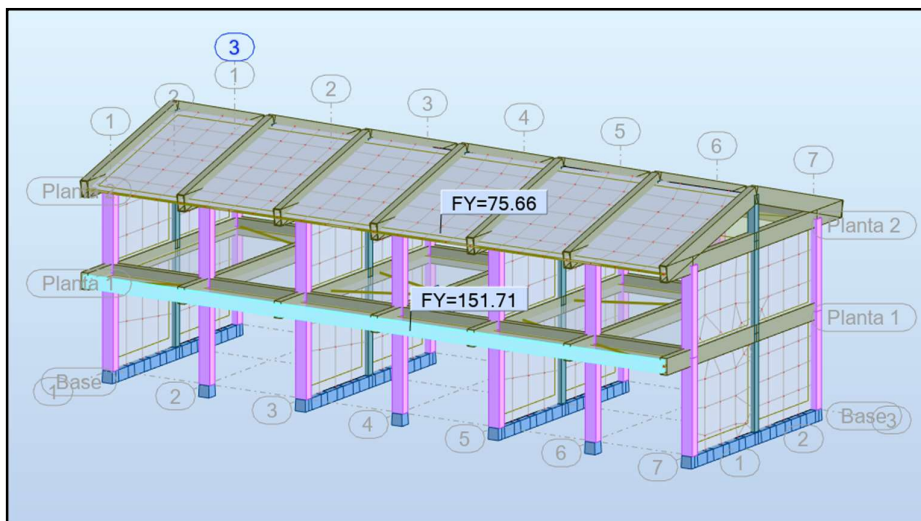
f) Ejecutamos el programa y se toma los valores calculados con el Robot Structural para el cálculo de la Cortante Basal en "Y".

Cortante basal de la edificación:

Tabla 16: Cortante basal en dirección Y

$V_{y2} =$	75.66 Tn-m
$V_{y1} =$	151.71 Tn-m

Figura 36: Determinación de la cortante basal en eje Y



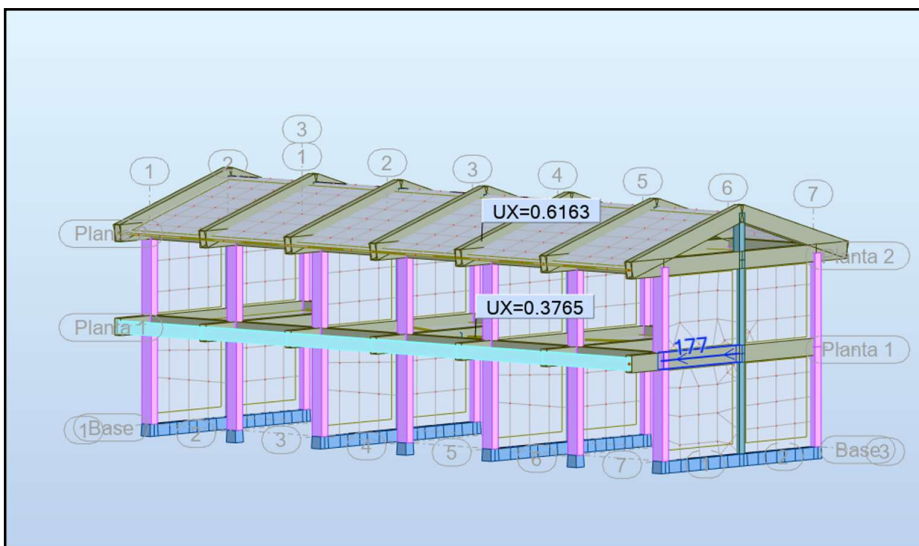
g) Resultados de la determinación de los desplazamientos en dirección “X”, de los entresijos obtenidos en el programa Robot Structural.

Desplazamiento lateral de la edificación:

Tabla 17: Desplazamiento en dirección x

$U_{x2} =$	0.6163
$U_{x1} =$	0.3765

Figura 37: Determinación del desplazamiento en eje X



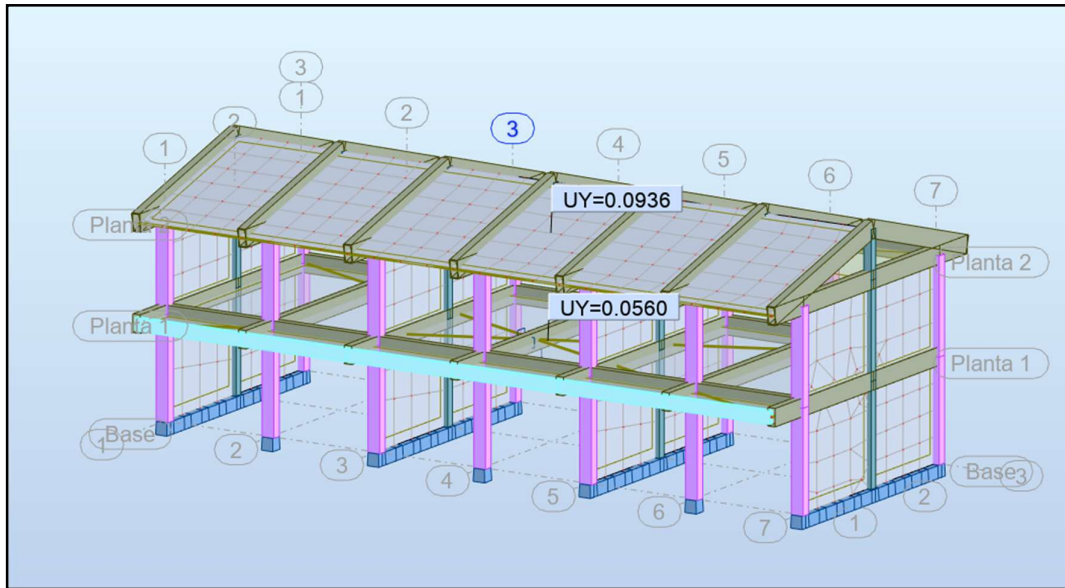
h) Resultados de la determinación de los desplazamientos en dirección “Y”, de los entresijos obtenidos en el programa Robot Structural.

Desplazamiento lateral de la edificación:

Tabla 18: Desplazamiento en dirección Y

$U_{y2} =$	0.0936
$U_{y1} =$	0.0560

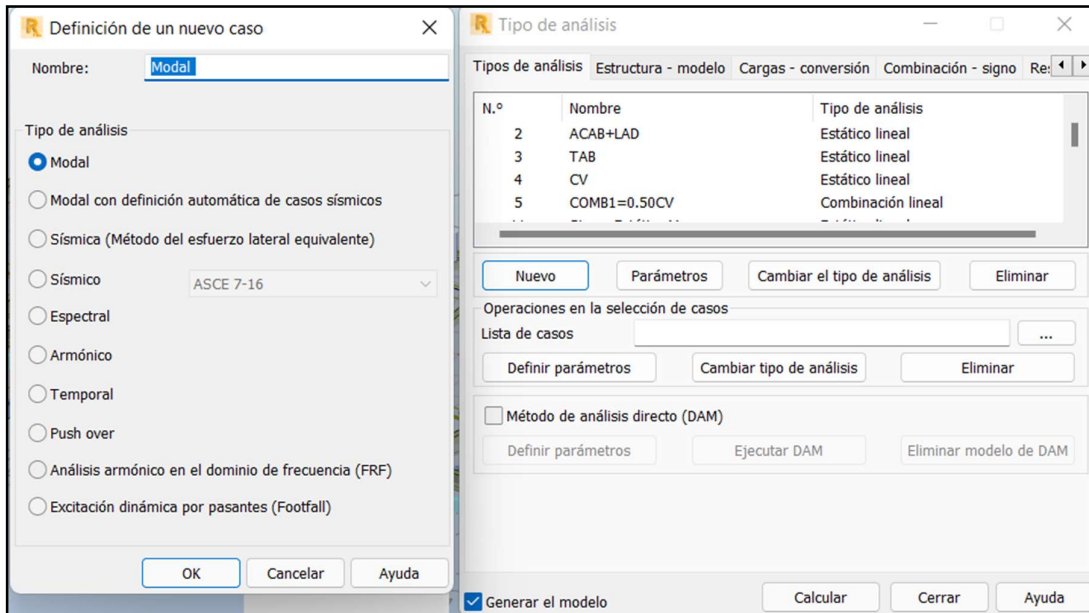
Figura 38: Determinación del desplazamiento en eje Y



Análisis dinámico

a) Generación de la función modal

Figura 39: Generación de función modal



b) Incorporación de la función Espectral en dirección XX.

Aceleración espectral definido por la norma E030.

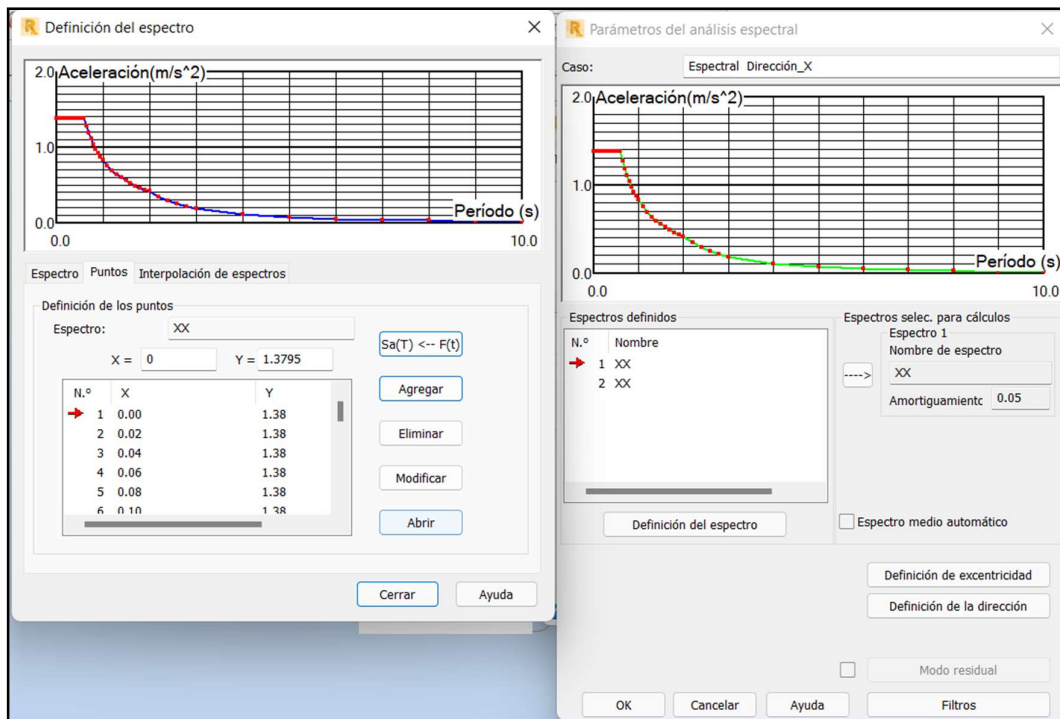
$$S_a = \frac{Z.U.C.S}{R} \cdot g$$

Tabla 19: Aceleración espectral en dirección X

C	T	Sa Dir X-X
2.50	0.00	1.3795
2.50	0.02	1.3795
2.50	0.04	1.3795
2.50	0.06	1.3795
2.50	0.08	1.3795
2.50	0.10	1.3795
2.50	0.12	1.3795
2.50	0.14	1.3795
2.50	0.16	1.3795
2.50	0.18	1.3795
2.50	0.20	1.3795
2.50	0.25	1.3795
2.50	0.30	1.3795
2.50	0.35	1.3795
2.50	0.40	1.3795
2.50	0.45	1.3795
2.50	0.50	1.3795
2.50	0.55	1.3795
2.50	0.60	1.3795
2.31	0.65	1.2734
2.14	0.70	1.1825
2.00	0.75	1.1036
1.88	0.80	1.0346
1.76	0.85	0.9738
1.67	0.90	0.9197
1.58	0.95	0.8713
1.50	1.00	0.8277
1.36	1.10	0.7525
1.25	1.20	0.6898
1.15	1.30	0.6367
1.07	1.40	0.5912
1.00	1.50	0.5518
0.94	1.60	0.5173
0.88	1.70	0.4869
0.83	1.80	0.4598

0.79	1.90	0.4356
0.75	2.00	0.4139
0.59	2.25	0.3270
0.48	2.50	0.2649
0.40	2.75	0.2189
0.33	3.00	0.1839
0.19	4.00	0.1035
0.12	5.00	0.0662
0.08	6.00	0.0460
0.06	7.00	0.0338
0.05	8.00	0.0259
0.04	9.00	0.0204
0.03	10.00	0.0166

Figura 40: Definición del espectro en eje X



c) Incorporación de la función Espectral en dirección YY.

Aceleración espectral definido por la norma E030.

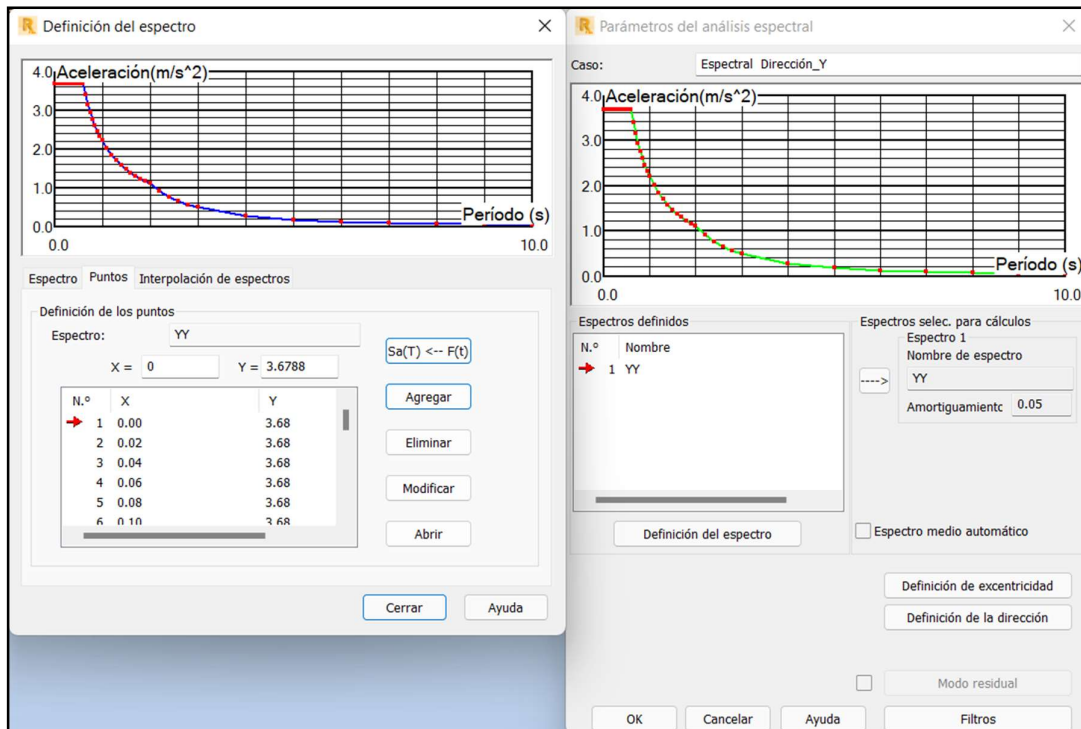
$$S_a = \frac{Z.U.C.S}{R} \cdot g$$

Tabla 20: Aceleración espectral en dirección Y

C	T	Sa Dir Y-Y
2.50	0.00	3.6788
2.50	0.02	3.6788
2.50	0.04	3.6788
2.50	0.06	3.6788
2.50	0.08	3.6788
2.50	0.10	3.6788
2.50	0.12	3.6788
2.50	0.14	3.6788
2.50	0.16	3.6788
2.50	0.18	3.6788
2.50	0.20	3.6788
2.50	0.25	3.6788
2.50	0.30	3.6788
2.50	0.35	3.6788
2.50	0.40	3.6788
2.50	0.45	3.6788
2.50	0.50	3.6788
2.50	0.55	3.6788
2.50	0.60	3.6788
2.31	0.65	3.3958
2.14	0.70	3.1532
2.00	0.75	2.9430
1.88	0.80	2.7591
1.76	0.85	2.5968
1.67	0.90	2.4525
1.58	0.95	2.3234
1.50	1.00	2.2073
1.36	1.10	2.0066
1.25	1.20	1.8394
1.15	1.30	1.6979
1.07	1.40	1.5766
1.00	1.50	1.4715
0.94	1.60	1.3795
0.88	1.70	1.2984
0.83	1.80	1.2263
0.79	1.90	1.1617

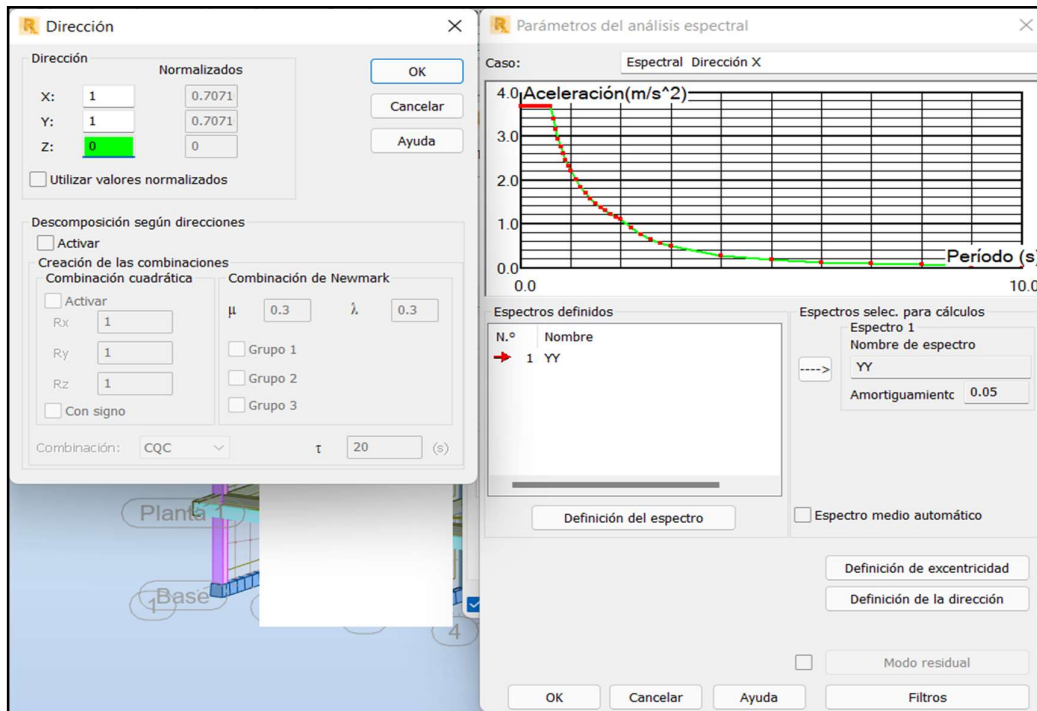
0.75	2.00	1.1036
0.59	2.25	0.8720
0.48	2.50	0.7063
0.40	2.75	0.5837
0.33	3.00	0.4905
0.19	4.00	0.2759
0.12	5.00	0.1766
0.08	6.00	0.1226
0.06	7.00	0.0901
0.05	8.00	0.0690
0.04	9.00	0.0545
0.03	10.00	0.0441

Figura 41: Definición del espectro en eje Y



d) Se dispone los casos de Carga Dinámica que se ha ingresado con los espectros de diseño, determinados anteriormente, tanto para la dirección "X" como para la dirección "Y". Para el cálculo del Cortante Dinámico:

Figura 42: Establecimiento de la carga dinámica



Derivas con respecto a la dirección “X”:

Factor de escala = $0.75 \cdot R = 0.75 \cdot 8 = 6$

Derivas con respecto a la dirección “Y”:

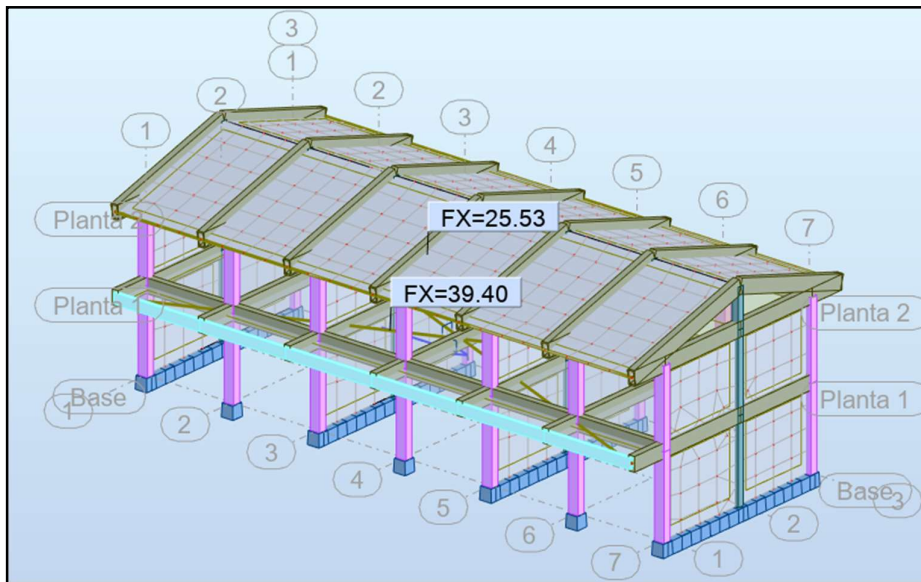
Factor de escala = $0.75 \cdot R = 0.75 \cdot 3 = 2.25$

e) Determinación del Cortante Dinámico en dirección “X”, con el programa Robot Structural

Tabla 21: Cortante dinámico en dirección X

$V_{x2} =$	25.53 Tn-m
$V_{x1} =$	39.40 Tn-m

Figura 43: Determinación de la cortante dinámico

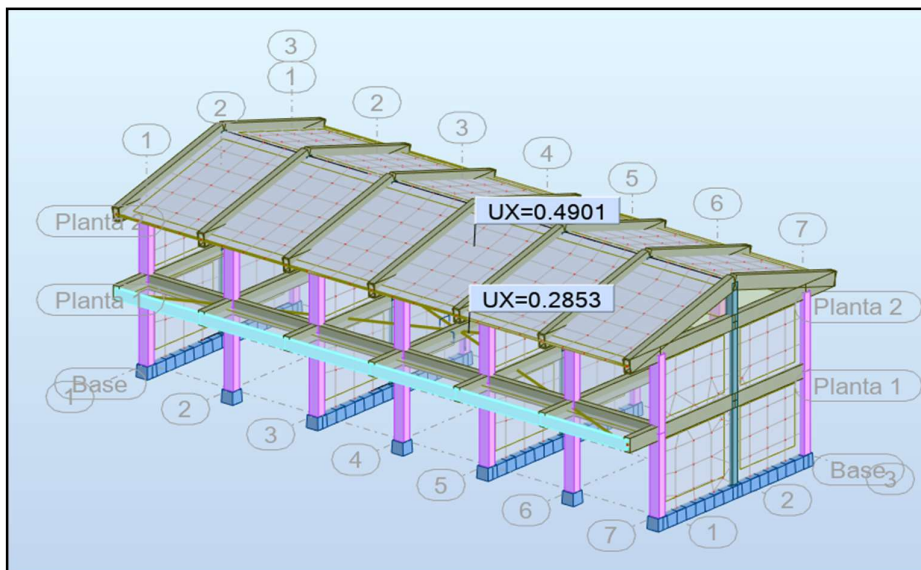


f) Determinación del desplazamiento en dirección "X", con el programa Robot Structural

Tabla 22: Desplazamiento en dirección X

$U_{x2} =$	0.4901
$U_{x1} =$	0.2853

Figura 44: Determinación del desplazamiento dinámico en eje X

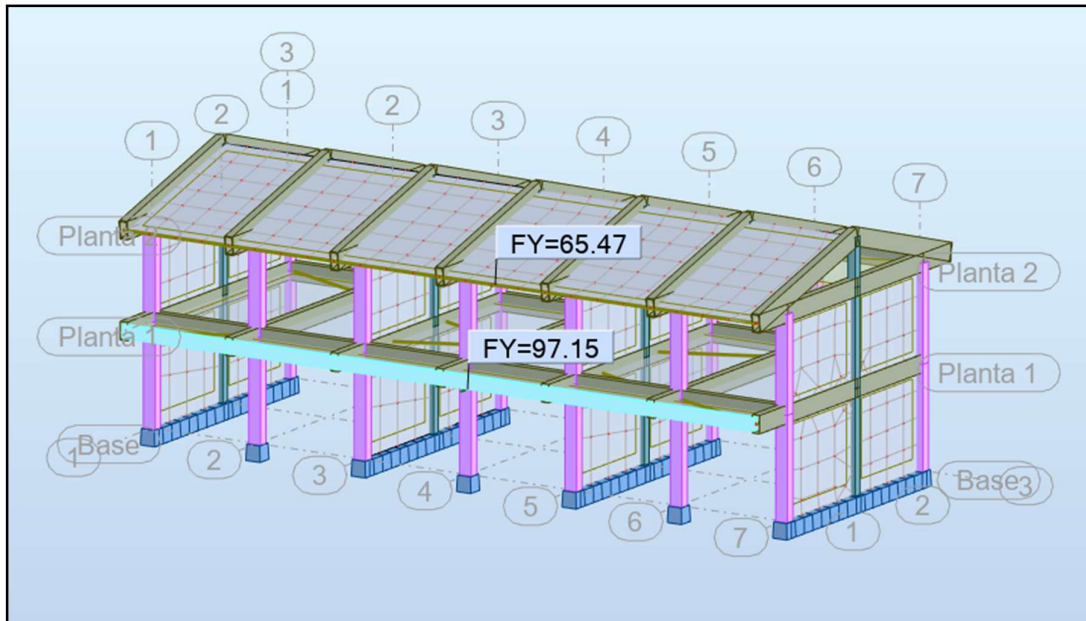


g) Determinación del Cortante Dinámico en dirección “Y”, con el programa Robot Structural

Tabla 23: Cortante dinámico en dirección Y

$V_{y2} =$	65.47 Tn-m
$V_{y1} =$	97.15 Tn-m

Figura 45: Determinación del cortante dinámico en eje Y

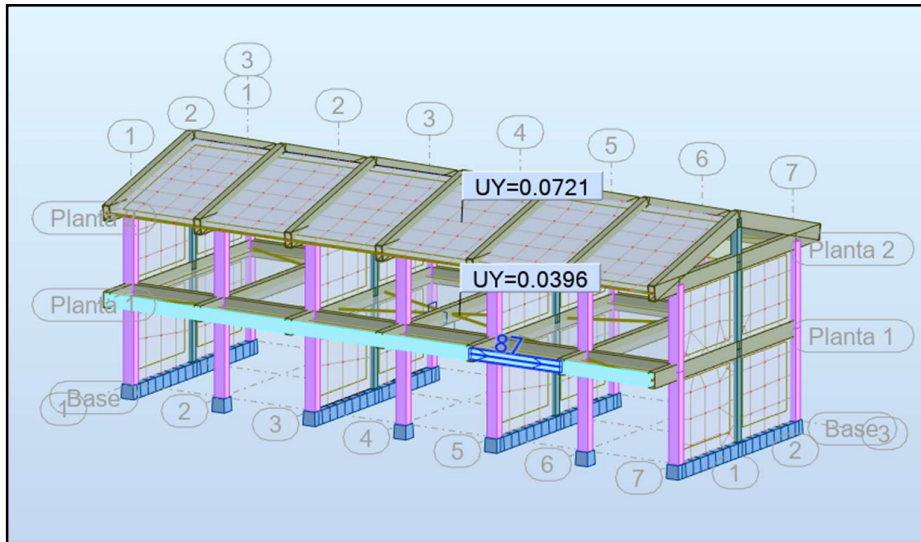


h) Determinación del desplazamiento en dirección “Y”, con el programa Robot Structural

Tabla 24: Desplazamiento en dirección Y

$U_{y2} =$	0.0721
$U_{y1} =$	0.0396

Figura 46: Determinación del desplazamiento dinámico en eje Y



Propuesta de reforzamiento mediante recreido de sección

Diagrama de interacción de la columna C30X40:

Figura 47: Determinación de diagrama de iteración C30x40

INGRESO DE DATOS:

b= 30 cm. Recub. = 4 cm
t= 40 cm.
 $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$
 $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
 $E_s = 2000000 \text{ Kg/cm}^2$

b = 30 cm.

# de barras	Pulg	As (cm ²)
2 ϕ de 5/8	3.96	
0 ϕ de 0	0.00	
0 ϕ de 0	0.00	
0 ϕ de 0	0.00	
2 ϕ de 1/2	2.53	
0 ϕ de 0	0.00	
0 ϕ de 0	0.00	
2 ϕ de 5/8	3.96	
0 ϕ de 0	0.00	
0 ϕ de 0	0.00	

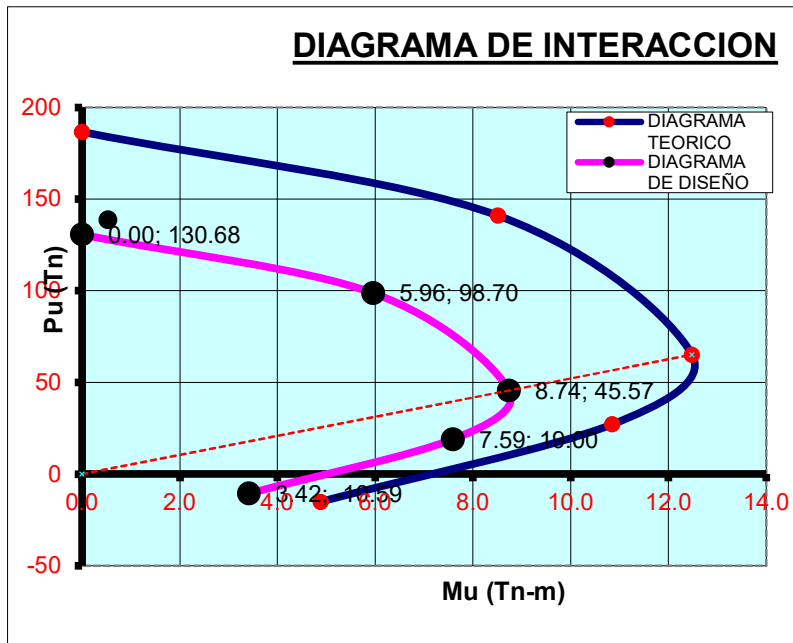
DATOS DEL ANÁLISIS:

Mu = 0.53 Tn - m
Pu = 138.83 Tn

$\phi = 0.7$ **FACTOR DE REDUCCION:**
0.7 para columnas estribadas
0.75 para columnas zunchadas

As total = 10.45 cm²
As mínimo 1% = 12.00 cm²
As máximo 6% = 72.00 cm²
ERROR! As incorrecto

Figura 48: Curva de diagrama de iteración C30x40



Datos geométricos de la sección:

Altura $h=40\text{cm}$
 Ancho $b=30\text{cm}$
 Área gruesa $A_g=h*b=1200\text{cm}^2$
 Recubrimiento al estribo $r=4\text{cm}$

Propiedades de los materiales

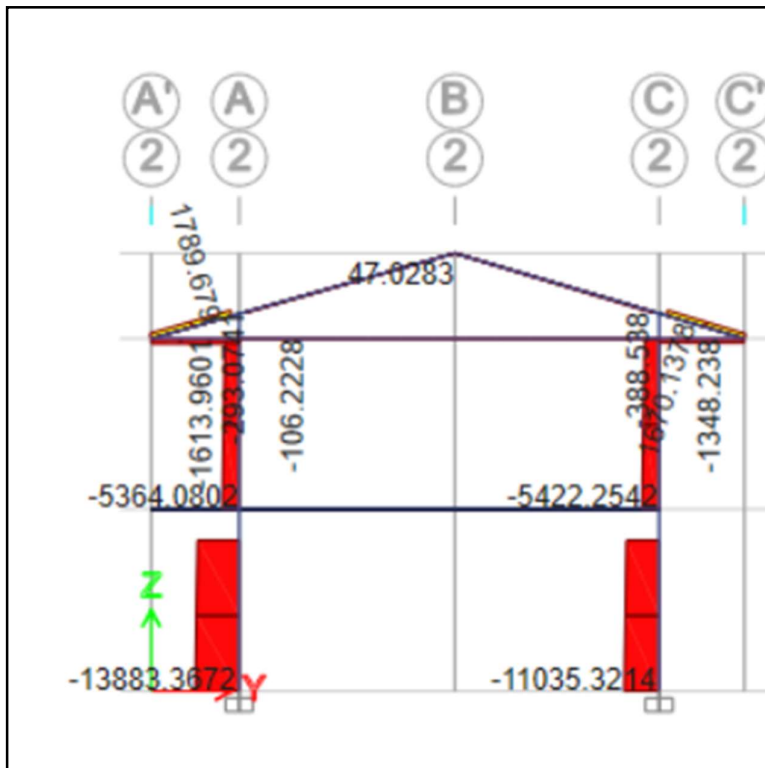
Concreto:

$F'_c=140\text{kg/cm}^2$
 $E_c= 178665.61 \text{ kg/cm}^2$

Acero de refuerzo:

Esfuerzo de fluencia de diseño $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
 Modulo elástico acero refuerzo $E_s=29000\text{ksi}=2038901.92\text{kg/cm}^2$
 Carga Ultima de diseño $P_u=138.83\text{tn}$

Figura 49: Cargas últimas en la estructura



Armado de la sección

Configuración de acero de refuerzo

Numero de barras en la dirección b

#b=3

Numero de barras en la dirección h

#h=2

Diámetro de barra de refuerzo longitudinal

$\varnothing_{bl}=4\varnothing 5/8'' + 2\varnothing 1/2''$

Acero transversal (diámetro del estribo)

$\varnothing_e=3/8''$

Confinamiento de barras

tipo=1

Refuerzo longitudinal

$\varnothing_{longitudinal} = 4*1.98+2*1.27=10.46\text{cm}^2$

Cuantía

$\rho=1.04\%$ (Acero mínimo)

Capacidad resistente de la columna existente C30X40 (Columna más crítica):

Área solo de concreto C30X40

$$A_c = A_g - A_{st} = 1200 - 10.46 = 1189.54\text{cm}^2$$

$\phi_c = 0.65$

Coef = 0.8 para estribos

$$\phi P_{n_{exist}} = \phi_c \cdot coef. (0.85 \cdot f'c \cdot Ac + fy \cdot Ast)$$

$$\phi P_{n_{exist}} = 0.65 * 0.8 * (0.85 * 140 * 1189.54 + 4200 * 10.46)$$

$$\phi P_{n_{exist}} = 96.45 \text{ tn}$$

Demanda – Capacidad

$$Ratio = \frac{P_u}{\phi P_{n_{exist}}} = \frac{138.83}{96.45} = 1.44$$

$$Ratio \leq 0.98 \quad Ratio = 1.44 \leq 0.98 ; \text{ No cumple!!! } \quad \text{!!!Reforzar!!!}$$

Reforzamiento mediante recrecido de sección

Considerando que el encamisado toma el 50% de la carga axial

$$A = \frac{P_u}{2} = \phi_c \cdot Coef. (0.85 \cdot f'cc \cdot A_r)$$

$$A = 261.75 \text{ cm}^2$$

Resistencia del concreto recrecido

$$f'cc = 600 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Sika Grout 110}$$

Espesor requerido

$$e_R = 4 \cdot e_r^2 + 2 \cdot (b + h) \cdot e_r - A = 0$$

Espesor de recrecido

$$e_r = \max(e_r) = 1.779 \text{ cm}$$

$$e_r = 2.0 \text{ cm}$$

Área provista

$$A_r = 4 \cdot e_r^2 + 2 \cdot (b + h) \cdot e_r - A$$

$$A_r = 29600 \text{ cm}^2$$

Resistencia del encamisado

$$\phi P_{n_{en}} = \phi_c \cdot Coef. \cdot 0.85 \cdot f'cc \cdot A_r$$

$$\phi P_{n_{en}} = 0.65 * 0.8 * 0.85 * 600 * 29600$$

$$\phi P_{n_{en}} = 78.5 \text{ ton}$$

$$\phi P_n = \phi_c \cdot Coef. (0.85 \cdot f'c \cdot (A_g - A_s) + fy \cdot A_s + 0.85 \cdot f'cc \cdot A_r)$$

$$\phi P_n = 174.95 \text{ ton}$$

Resistencia de columna reforzada

$$\phi P_n = \phi P_{n_{ex}} + \phi P_{n_{en}} = 174.95 \text{ ton}$$

Demanda capacidad

$$\text{Ratio} = \frac{P_u}{\phi P_{n_{exist}}} = \frac{138.83}{174.95} = 0.79$$

$$\text{Ratio} \leq 0.98 \quad \text{Ratio} = 0.79 \leq 0.98 ; \text{Cumple!!!}$$

Por proceso constructivo el espesor mínimo de encamisado es de 5cm

Espesor del encamisado

$$e_r = 5.0 \text{ cm}$$

$$A_r = 4. e_r^2 + 2. (b + h). e_r = 800 \text{ cm}^2$$

Resistencia estructural del elemento

$$\phi P_n = \phi_c \cdot \text{Coef.} (f_y \cdot A_s + 0.85 \cdot f'_{cc} \cdot A_r)$$

$$\phi P_n = 0.65 * 0.8 * (4200 * 10.46 + 0.85 * 600 * 800)$$

$$\phi P_n = 235 \text{ ton}$$

Demanda capacidad

$$\text{Ratio} = \frac{P_u}{\phi P_{n_{exist}}} = \frac{138.83}{235.00} = 0.59$$

$$\text{Ratio} \leq 0.98 \quad \text{Ratio} = 0.59 \leq 0.98 ; \text{Cumple!!!}$$

Propuesta de reforzamiento con ángulo metálico

Empresillado metálico (Steel Jacketing)

Empresillado metálico en el reforzamiento de las estructuras en edificaciones, hay una amplia gama de elementos metálicos fabricados sobre distintas normas cada una con características particulares y específicas para cada caso de uso. Para propósito de este reforzamiento se plantea usar ángulo de L60x60x8, bajo de norma ASTM A36.

Ventajas y desventajas de la Técnica

Ventajas:

- Rápida ejecución.
- Mejora el confinamiento de columnas
- No altera las condiciones de espacio.

Desventajas:

- Correcta adherencia con el elemento estructural (Columna), lo que obliga a utilizar resinas epoxídicas especiales.
- Debido al elevado peso de las chapas, se plantean dificultades de montaje in situ del sistema.
- Según su ubicación en la intemperie, existe mayor riesgo ante la corrosión.

Se propone el reforzamiento en las columnas del primer nivel de la edificación mediante ángulos metálicos de espesor delgado, para cumplir con las solicitaciones mínimas de la norma E030.

a) Columna C30X40 (Entre ejes A-A y 1-1)

Diagrama de interacción de la columna C30X40:

Figura 50: Determinación de diagrama de iteración C30x40

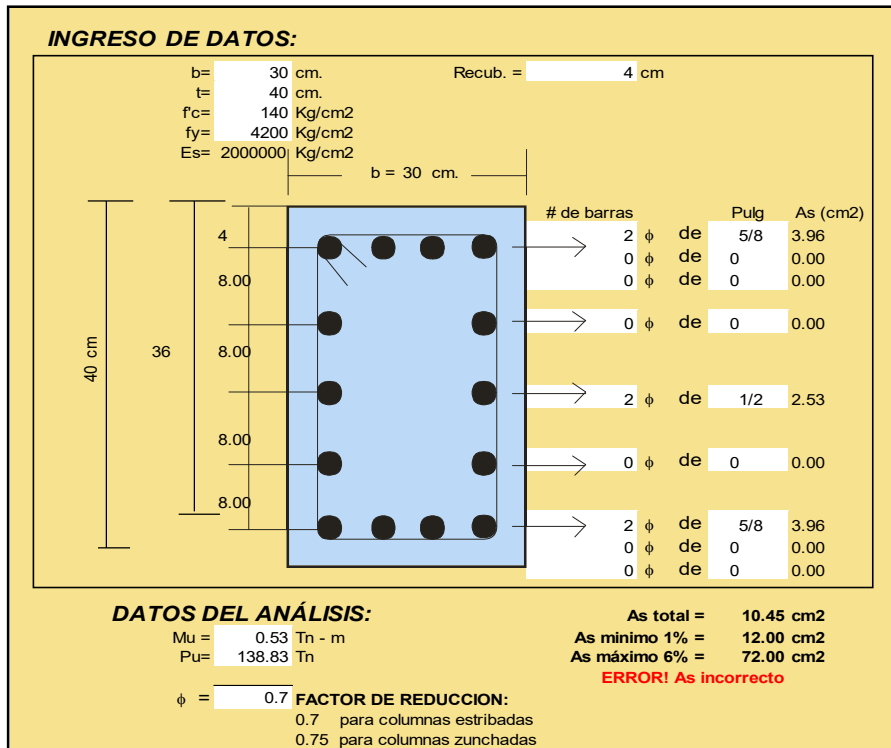
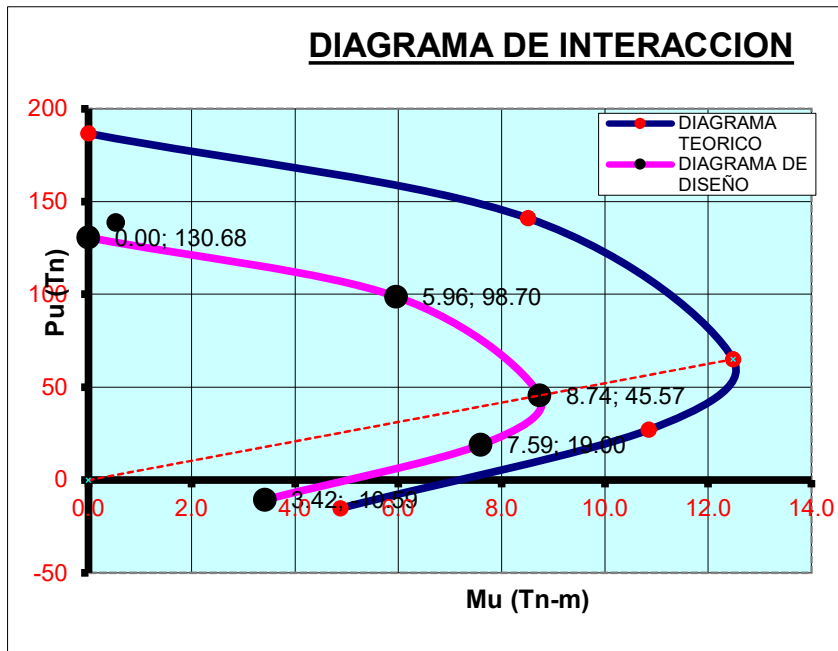


Figura 51: Curva de diagrama de iteración C30x40



Datos geométricos de la sección:

Altura $h=40\text{cm}$
 Ancho $b=30\text{cm}$
 Área gruesa $A_g=h*b=1200\text{cm}^2$
 Recubrimiento al estribo $r=4\text{cm}$

Propiedades de los materiales

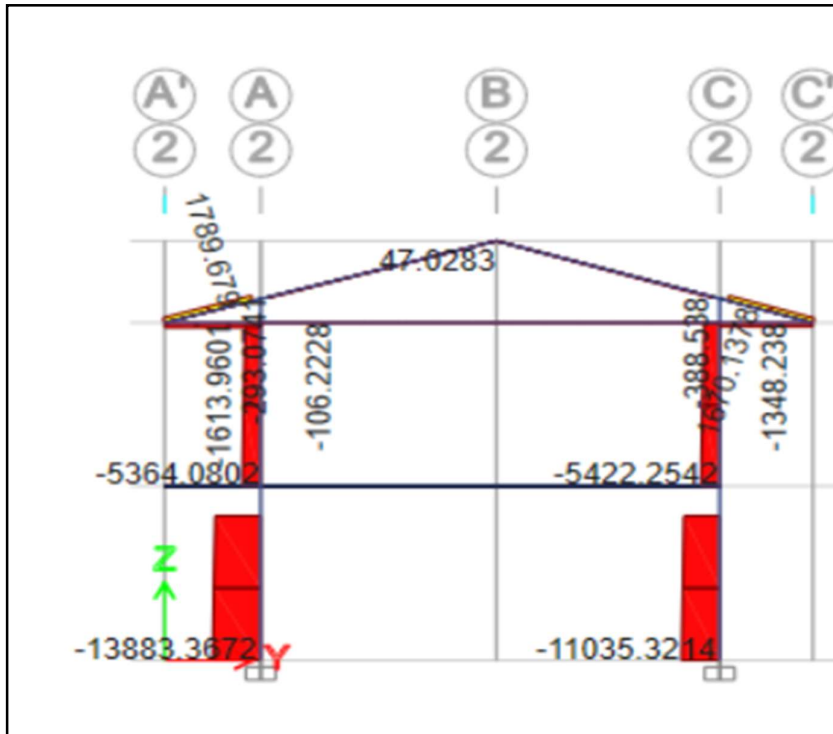
Concreto:

$F'_c=140\text{kg/cm}^2$
 $E_c= 178665.61 \text{ kg/cm}^2$

Acero de refuerzo:

Esfuerzo de fluencia de diseño $f_y=4200\text{kg/cm}^2$
 Modulo elástico acero refuerzo $E_s=29000\text{ksi}=2038901.92\text{kg/cm}^2$
 Carga Ultima de diseño $P_u=138.83\text{tn}$

Figura 52: Cargas últimas en la estructura



Armado de la sección

Configuración de acero de refuerzo

Numero de barras en la dirección b

#b=3

Numero de barras en la dirección h

#h=2

Diámetro de barra de refuerzo longitudinal

$\emptyset_{bl}=4\emptyset 5/8''+2\emptyset 1/2''$

Acero transversal (diámetro del estribo)

$\emptyset_e=3/8''$

Confinamiento de barras

tipo=1

Refuerzo longitudinal

$\emptyset_{longitudinal} = 4*1.98+2*1.27=10.46\text{cm}^2$

Cuantía

$\rho=1.04\%$ (Acero mínimo)

Capacidad resistente de la columna existente C30X40 (Columna más crítica):

Área solo de concreto C30X40

$$A_c = A - A_{st} = 1200 - 10.46 = 1189.54\text{cm}^2$$

$$\phi_c = 0.65 \quad \text{Coef} = 0.8 \text{ para estribos}$$

$$\phi P_{n_{exist}} = \phi_c \cdot \text{coef} \cdot (0.85 \cdot f'_c \cdot A_c + f_y \cdot A_{st})$$

$$\phi P_{n_{exist}} = 0.65 * 0.8 * (0.85 * 140 * 1189.54 + 4200 * 10.46)$$

$$\phi P_{n_{exist}} = 96.45 \text{ tn}$$

Demanda – Capacidad

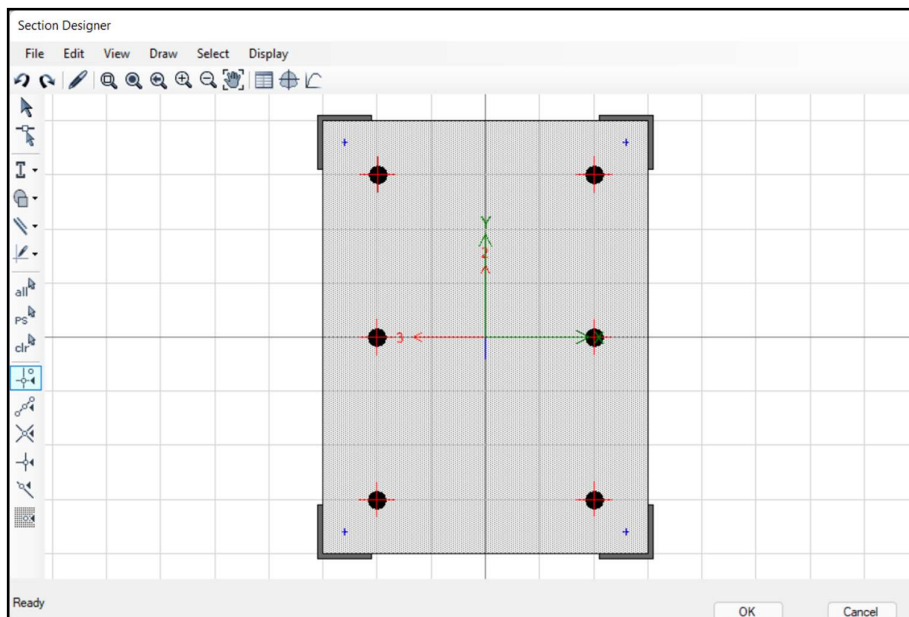
$$Ratio = \frac{P_u}{\phi P_{n_{exist}}} = \frac{138.83}{96.45} = 1.44$$

$Ratio \leq 0.98$ $Ratio = 1.44 \leq 0.98$; **No cumple!!!** ¡¡¡Reforzar!!!

Reforzamiento mediante Empesillado Metálico

Datos del ángulo metálico elegido:

Figura 53: Sección de columna con refuerzo metálico



Perfil metálico de refuerzo (A-36)

Acero estructural A36 : Angulo L60X60X8mm

Esfuerzo de fluencia A-36 : 2530kg/cm²

Modulo elástico del acero : 2038901.92kg/cm²

Espesor del perfil : t_L: Perfil L60X60X8 → t_L=8mm

Área del angular : A_L: Perfil L60X60X8 → A_L=9.03cm²

Área de los 4 angulares : A_{4L}: 4.A_L =4x9.03=36.12cm²

Baricentro del angular : z_L: Perfil L60X60X8 → z_L=17.7mm

Momento curvatura de la columna C30X40 de sección compuesta:

Figura 54: Momento de sección columna

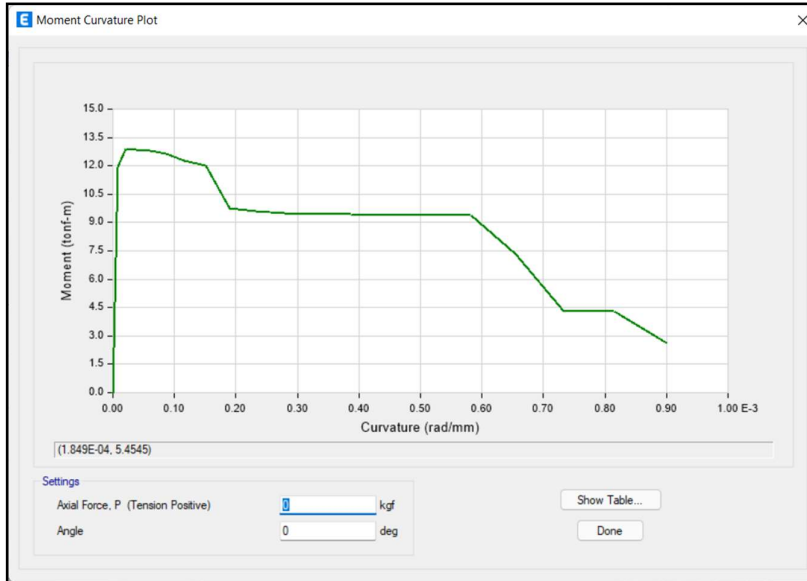
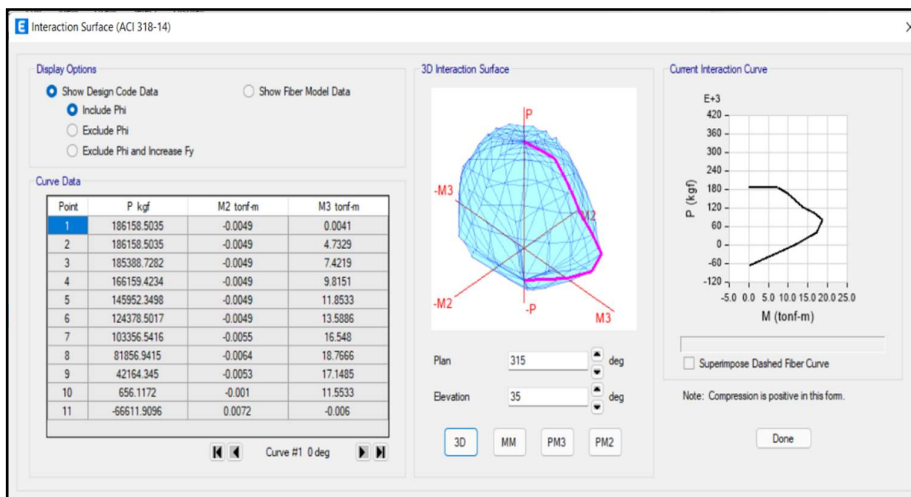


Diagrama de interacción de la columna C30X40 de sección compuesta.

Figura 55: Diagrama de iteración de sección columna



Solicitaciones de fuerza axial y momentos (resistencia requerida):

Fuerza axial : 138.83tn

Momento dirección 2 : 0.53 tn

Momento dirección 3 : 0.80 tn

Capacidad resistente de los elementos estructurales:

$$\phi P_{n_perf} = \phi_c \cdot Coef. \cdot F_{yL} \cdot A_{4L}$$

$$\phi P_{n_perf} = 0.65 * 0.8 * 2530 * 36.12$$

$$\phi P_{n_perf} = 47.52 \text{ ton}$$

$$\phi P_{n_Ref} = \phi_c \cdot Coef. \cdot (0.85 \cdot f'c \cdot Ac + f_y \cdot Ast + F_{yL} \cdot A_{4L})$$

$$\phi P_{n_Ref} = 0.65 * 0.8 * (0.85 * 140 * 1189.54 + 4200 * 10.46 + 2530 * 36.12)$$

$$\phi P_{n_Ref} = 143.97 \text{ ton}$$

$$\phi P_{n_Ref} = \phi P_{n_exist} + \phi P_{n_perf}$$

$$\phi P_{n_Ref} = 143.97 \text{ ton}$$

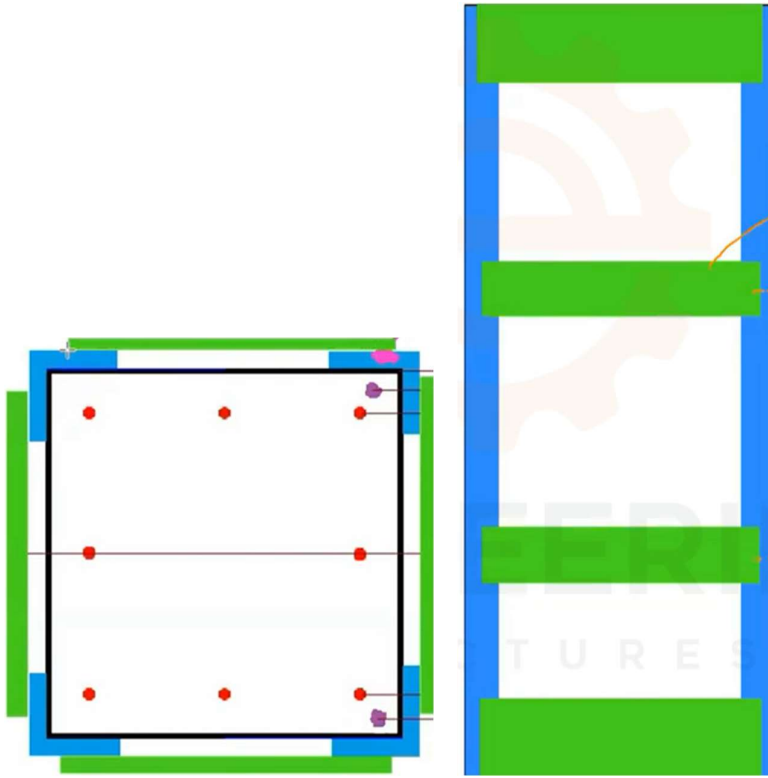
Demanda – Capacidad

$$Ratio = \frac{P_u}{\phi P_{n_Ref}} = \frac{138.83}{143.97} = 0.96$$

$$Ratio \leq 0.98 \quad Ratio = 0.96 \leq 0.98 ; \text{Cumple!!!}$$

Determinación de las presillas metálicas para el confinamiento de los perfiles angulares de L60X60X8m.

Figura 56: Presillas metálicas para el confinamiento de la sección



Separación de las presillas metálicas:

$$St: \quad 0.4\beta \leq St \leq 0.75\beta$$

$$\beta = 0.5(b + h)$$

$$\beta = 0.5(60 + 60)$$

$$\beta = 60 \text{ cm}$$

$$St: \quad 0.4 * 60 \leq St \leq 0.75 * 60$$

$$St: \quad 15 \leq St \leq 45$$

$$St = 45 \text{ cm} \quad \text{Se escoge lo más apropiado}$$

Dimensiones de la presilla metálica

$$\text{Espesor} \quad : t_{tr} < t_p$$

$$\text{Base} \quad : b_{tr}$$

$$\text{Área} \quad : A_{tr}$$

$$A_{tr} \geq 0.004\beta^2$$

$$A_{tr} \geq 0.004 * 60^2$$

$$A_{tr} \geq 14.4 \text{ cm}^2$$

$$A_{tr} = t_{tr} * b_{tr} \geq 14.4$$

Asumimos $t_{tr} = 0.5 \text{ cm}$

Por lo tanto:

$$b_{tr} = \frac{14.4}{0.5} = 28.8 \text{ cm}$$

$$b_{tr} = 30 \text{ cm}$$

Con la columna reforzada incrementa su capacidad de carga a flexo-compresión, y corremos el modelo con la asignación de la sección compuesta, los desplazamientos laterales cumplen con los parámetros de la norma sismorresistente.

V. DISCUSIÓN

Para la discusión de resultados sobre la evaluación estructural de la edificación, se han elaborado el procedimiento paso a paso e ilustrando en forma secuencial, comenzando el desarrollo con la descripción de materiales, definición de secciones de los elementos estructurales y parámetros de diseño sismorresistente respectivos posteriormente se realiza el modelado en el software Robot Structural considerando los criterios óptimos que se asemejan más a la realidad, y después realizar el análisis sísmico con el propósito de determinar de forma correcta los desplazamientos reales y compararlo con los medidas mínimos exigidos en la norma E030 y determinación del cortante estático en la base de la edificación, también denominado Procedimiento de la Fuerza Lateral Equivalente (PFLE). Del mismo modo se realiza el procedimiento para el análisis sísmico dinámico incorporando para el diseño modal espectral, también conocido como Análisis Modal de Respuesta Espectral (AMRE). Ambos procesos fueron realizados respetando estrictamente las medidas establecidas en la norma de Diseño Sismorresistente E030 – 2019, además se considera de la norma NTE E020 de Cargas y la norma NTE E060 Concreto armado.

Luego de haber realizado los análisis con el Robot Structural se obtuvieron los siguientes resultados:

- a) Verificación de los desplazamientos en la dirección “X” de la edificación con Robot Structural.

Tabla 25: Cuadro de verificación estática de derivas en dirección X

VERIFICACION ESTÁTICA SEGUN NORMA E.030

R= 8.00

Límite= 0.007

Nivel	Despl. Total	Despl. Relativo	Altura del nivel	Deriva	Condición
2	0.6163	0.2398	300	0.0048	Cumple
1	0.3765	0.3765	320	0.0072	No cumple

Tabla 26: Cuadro de verificación dinámica de derivas en dirección X

VERIFICACIÓN DINÁMICA SEGUN NORMA E.030

R= 8.00

Límite= 0.007

Nivel	Despl. Total	Despl. Relativo	Altura del nivel	Deriva	Condición
2	0.4901	0.2048	300	0.0041	Cumple
1	0.2853	0.2853	320	0.0053	Cumple

Lo indicado en la norma el valor máximo de desplazamiento relativo (Δ) de cada entrepiso calculado según el artículo 31, no supera la fracción de la altura de entrepiso (Δ/h) que indica en la Tabla N° 11 de la norma.

Al observar los desplazamientos laterales de cada entrepiso se obtuvieron del análisis realizado en Software Robot Structural, en la dirección “X” se encuentran dentro de los parámetros establecidos en el Artículo 32 “Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles” de la Norma Técnica Sismorresistente de Edificaciones E030 del año 2019, únicamente con el análisis dinámico; sin embargo, en el análisis estático el primer piso supera la deriva máxima permitido según la norma.

Tabla N°11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO	
Material Predominante	(Δ_i / h_{ei})
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Fuente Norma E030 – Diseño sismorresistente [20]

- b) Verificación de los desplazamientos en la dirección “Y” de la edificación con Robot Structural.

Tabla 27: Cuadro de verificación estática de derivas en dirección Y

VERIFICACION ESTÁTICA SEGUN NORMA E.030

R= 3.00

Límite= 0.005

Nivel	Despl. Total	Despl. Relativo	Altura del nivel	Deriva	Condición
2	0.0936	0.0376	300	0.0003	Cumple
1	0.0560	0.0560	320	0.0004	Cumple

Tabla 28: Cuadro de verificación dinámica de derivas en dirección Y

VERIFICACION DINÁMICA SEGUN NORMA E.030

R= 3.00

Límite= 0.005

Nivel	Despl. Total	Despl. Relativo	Altura del nivel	Deriva	Condición
2	0.0721	0.0325	300	0.0002	Cumple
1	0.0396	0.0396	320	0.0003	Cumple

Lo indicado en la norma el valor máximo desplazamiento relativo (Δ) de cada entrepiso calculado según el artículo 31, no supera la fracción de la altura de entrepiso (Δ/h) que indica en la Tabla N° 11 de la norma [20].

Al observar los desplazamientos laterales de cada entrepiso se obtuvieron del análisis realizado en el software Robot Structural, en la dirección “Y” se encuentran dentro de los parámetros establecidos en el Artículo 32 “Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles” de la Norma Técnica Sismorresistente de Edificaciones E030 del año 2019.

c) Verificación de la cortante basal estática y dinámica en la dirección “X” y la dirección “Y” de la edificación.

Según la norma para cada una de las direcciones consideradas en el Análisis Dinámico, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado en el Análisis Estático, según el numeral 29.4.1 Fuerza Cortante Mínima, de la Norma Técnica Sismorresistente E030 del año 2019:

Tabla 29: Cuadro de verificación estática y dinámica de derivas en dirección X y Y

Eje X-X	Nivel	Análisis Estático	Análisis Dinámico	% Requerido		% Obtenido	Verificación
Cortante basal	2	28.37	25.53	80%	<	89.99%	Cumple
	1	56.88	39.4	80%	>	69.27%	No cumple

Eje Y-Y	Nivel	Análisis Estático	Análisis Dinámico	% Requerido		% Obtenido	Verificación
Cortante basal	2	75.66	65.47	80%	<	86.53%	Cumple
	1	151.71	97.15	80%	>	64.04%	No cumple

La cortante basal en el primer piso en las direcciones “X” e “Y”, no cumplen con lo indicado en la norma sismorresistente; por lo tanto, es necesario su reforzamiento en sus elementos estructurales según análisis. O disminuir el ratio de demanda/capacidad de las columnas.

d) Reforzamiento de la edificación mediante recrecido de la sección.

Según la evaluación estructural con el programa Robot Structural, se requiere rigidizar elementos estructurales en dirección X-X, y sobre el primer nivel. se escogió las columnas C30X40, para reforzar mediante el recrecido de la sección.

$$P_u = 138.83 \text{ ton}$$

$$\phi P_{n_{exist}} = 96.45 \text{ tn}$$

Según estos valores es evidente que la demanda es mayor que la capacidad resistente de la columna.

Para el recrecido de la sección se usa producto Sika, cuyo esfuerzo a compresión a los 28 días es:

$$f'_{cc} = 600 \text{ kg/cm}^2 \text{ Sika Grout 110}$$

La capacidad resistente de la sección de recrecido de la columna es:

$$\phi P_{n_{en}} = \phi_c \cdot Coef. 0.85 \cdot f'_{cc} \cdot A_r = 78.5 \text{ ton}$$

La capacidad resistente de la sección compuesta de la columna está representada de la siguiente ecuación:

$$\phi P_n = 235 \text{ ton}$$

Con dicha capacidad obtenemos el ratio de 0.59 lo que representaría el 59% de incidencia sobre la demanda.

Este recrecio aplica para las columnas C30X40, la nueva sección tendrá las siguientes medidas $b=40$ y $h=50$, columna recrecida CR40X50.

e) Reforzamiento de la edificación con empresillado metálico.

Según la evaluación estructural con el programa Robot Structural, se escogió el empresillado metálico por versatilidad de elementos de acero y para no modificar la arquitectura existente de la edificación.

Capacidad resistente de la columna existente C30X40 (Columna más crítica):

$$\phi P_{n_{exist}} = 96.45 \text{ tn}$$

Datos de perfil metálico de refuerzo (A-36)

Acero estructural A36	: Angulo L60X60X8mm
Esfuerzo de fluencia A-36	: 2530kg/cm ²
Modulo elástico del acero	: 2038901.92kg/cm ²
Espesor del perfil	: t_L : Perfil L60X60X8 $\rightarrow t_L=8\text{mm}$
Área del angular	: A_L : Perfil L60X60X8 $\rightarrow A_L=9.03\text{cm}^2$
Área de los 4 angulares	: A_{4L} : $4 \cdot A_L = 4 \times 9.03 = 36.12\text{cm}^2$
Baricentro del angular	: z_L : Perfil L60X60X8 $\rightarrow z_L=17.7\text{mm}$

Obteniendo la capacidad de;

$$\phi P_{n_{Ref}} = 143.97 \text{ ton}$$

Se ha elegido este perfil L60X60X8 para reforzar la columna sobre esforzada, aumentando su capacidad en 149.27%. esto ayuda resistencia axial y a la vez a las fuerzas horizontales dentro de la estructura.

También el ratio de demanda capacidad es de 0.96, lo que significa que cumple la demanda solicitada para dicha columna.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión general: Para el objetivo principal de esta investigación, se realizó la evaluación estructural mediante un análisis sísmico usando el software Autodesk Robot Structural Analysis Profesional 2022. para la Institución Educativa Primaria N° 72231 Cesar Vallejo de Taraco para fines de reforzamiento del Distrito de Taraco, Huancané – Puno. Se constató que el Bloque II, de la Institución Educativa Primaria, se encuentra caracterizado dentro de las edificaciones denominadas como Módulo 780 – Reforzado (Aulas ejecutados por INFES). El bloque II está compuesta con un sistema estructural mixta y regular de dos niveles, con techo inclinado de losa aligerada, está compuesta por pórticos de concreto armado en su dirección longitudinal (X), consta de 7 ejes (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) y con muros de aparejo en cabeza como sistema de albañilería en su dirección transversal (Y), consta de 3 ejes (A, B, C). la evaluación estructural de la edificación es desfavorable, porque las derivas del primer nivel exceden lo indicado en la norma, estos resultados se aprecian la conclusión 2.

Conclusión 1: Para realizar la evaluación estructural de la edificación, se han realizado los estudios básicos dentro de ellos el estudio de mecánica de suelos, para ello se han realizado 02 excavaciones de calicatas con una profundidad de 2.50 metros cada uno, luego se han codificado dichas calicatas como C- 01 y C-02, distanciados a 5 metros de la estructura objeto de investigación, la clasificación del suelo E-1 es limo arcillosa (ML), el E-2 es A-1-a (0) SP-SM, suelos de arenas mal gradadas a arenas limosas, el E-3 es A-8(8) CL limo arcillosa de baja plasticidad. Capacidad portante del suelo a 1.5m es de 1.16kg/cm², a 2m es 1.49kg/cm² y a 2.5m es 1.83kg/cm².

Los ensayos de la esclerometría y diamantina, los datos del ensayo de la diamantina tienen mayor representatividad respectos a los de esclerometría, se han realizado 08 ensayos de esclerometría in situ, con valor promedio de esfuerzo de resistencia de 270kg/cm², condición aceptable para el concreto de diseño; sin embargo, propone el estudio de la diamantina. En los ensayos de diamantina se han realizado 11 ensayos extraídos del núcleo de los elementos estructurales, los

resultados de ensayos por tipo de elemento y por estructura - Análisis como muestra individual (75% del $F'c$) arrojan un promedio de 127.96kg/cm², este valor sería la resistencia no esperada, sin embargo, la evaluación se realizará con este valor cercano para el modelado en la estructura.

La resistencia de concreto será de 140kg/cm², para el modelado en el Robot Structural, y determinar su evaluación estructural de la edificación.

Conclusión 2: Se ha determinado el modelo estructural con los datos del estudio de suelos y el estudio de las diamantinas y la construcción de la arquitectura de la edificación, para realizar el análisis sísmico dentro del Autodesk Robot Structural Analysis Profesional.

Con el software se han determinado los desplazamientos y cortante basal de la edificación, la distorsión de entre piso del análisis estático obtenido del primer y segundo nivel es 0.0072 y 0.0048 en la dirección "X", el del primer piso no alcanza a cumplir el máximo exigido por la norma E030. En la dirección "Y" se obtiene en el primer y segundo nivel de 0.0004, 0.0003 respectivamente, si se cumple la distorsión por estar compuesto de muros de albañilería. Según el análisis dinámico las distorsiones de entre piso en la dirección "X" cumple las solicitaciones de la norma, y de la misma forma en la dirección "Y" cumple dichos parámetros de la norma.

En las direcciones consideradas en el Análisis Dinámico, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado en el Análisis Estático, este concepto no se cumple en el primer piso de la edificación en ambas direcciones del análisis, ya que en la dirección "X" tanto en el primer y segundo nivel son de 69.27% y 89.99% respectivamente. En la dirección "Y", el primer y segundo nivel son de 64.04% y 86.53% respectivamente.

Se concluye que la edificación requiere reforzamiento en los elementos estructurales (Columnas) del primer nivel.

Conclusión 3: Se ha elegido dos tipos de propuesta para el reforzamiento de las estructuras, principalmente en las columnas de C30X40, ya que están independientes y reciben mayor carga, según el análisis el ratio de la demanda

capacidad supera las solicitaciones de las estructura con Ratio=1.44, esto implica reforzar.

El reforzamiento mediante la técnica de recrecido de la sección se hizo con espesor de 0.5cm, espesor mínimo para el proceso constructivo, considerando que el encamisado toma el 50% de la carga axial, para el relleno del concreto recrecido se usó Sika Grout 110, concreto de alta resistencia $f'_{cc}=600\text{kg/cm}^2$, concreto resistente y auto nivelante. La sección reforzada sería $b=40\text{cm}$ y $h=50$, denominación de la columna reforzada es CR40X50, con una capacidad de 235ton, su capacidad se supera en 243.65%, para incrementar en 143.65%, se reforzarán las 6 columnas de C30X40, adoptando CR40X50.

Para el reforzamiento mediante la técnica de empresillado metálico (Steel Jacketing) de la sección de la columna C30X40, de acuerdo a ratio de demanda capacidad se ha elegido el perfil de alas iguales, ala de 60mm, de espesor 8mm, el ángulo es L60X60X8mm del acero A36. Se han empleado 4 ángulos en las esquinas de las columnas para el reforzamiento de las columnas con módulo de elasticidad de 29000ksi. La capacidad resistente del elemento estructural de los cuatro ángulos es de 47.52ton, y la capacidad de la columna compuesta llega a 143.97ton, lo que aumenta la capacidad de carga axial y la rigidez de la estructura en general, aumentando a 149.27% de capacidad. Y las presillas metálicas serán separadas a 45cm cada una.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación 1: Realizar este análisis es muy importante para la verificación y evaluación de los desplazamientos y derivas en las construcciones de educación y es de interés, básicamente para las instituciones educativas ya que según su característica de edificios esenciales es fundamental analizar y evaluar su comportamiento sismorresistente y garantizar la continuidad del servicio después de ocurrido el evento sísmico.

Recomendación 2: El software Autodesk Robot Structural Analysis Profesional 2022, es un programa de análisis con mucha versatilidad de opciones de ingreso de datos, tiene tablas de datos almacenados editables para el cálculo o corrección de datos, tiene simplicidad de pestañas y presenta un mejor interfaz de trabajo.

Recomendación 3: Se recomienda para el reforzamiento de estructuras, sobre todo para composición de secciones compuestas el ETABS nos permite la idealización perfecta de secciones recrecidos y compuestas con ángulos metálicos, incluso mostrando en la propia ventana la capacidad resistente, diagrama de curvatura, y diagrama de interacción de las columnas.

Recomendación 4: Los estudios previos como análisis de suelos, ensayos de esclerometría, ensayos de diamantina, favorecen ampliamente el desarrollo de la evaluación de la estructural, es recomendable siempre el ensayo de diamantina para un reforzamiento, rehabilitación de las estructuras.

REFERENCIAS

- [1] Alzate, Alejandro (2019). *Evaluación de la vulnerabilidad estructural de las edificaciones indispensables del sector III sector educación ubicados en el municipio de Dosquebradas, Risaralda*, Tesis (Título de Ingeniero Civil). Ecuador, Universidad Libre Seccional Pereira, Disponible en: <https://hdl.handle.net/10901/17871>.
- [2] Nieto J. C. (2017). *Evaluación patológica y estructural de la infraestructura del colegio Antonio Ávila Maldonado*, Tesis (Título de Ingeniero Civil). Ecuador, Universidad de Cuenca, Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/28526>.
- [3] Cedeño, Hugo. (2017). *Análisis de la estructura deficiente del centro médico Virgen del Cisne y estudio de reforzamiento con elementos metálicos* Tesis (Título de Ingeniero Civil), Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/reduq/32608>.
- [4] Rojas, John & Tito, Susan (2018). *Diseño del reforzamiento estructural del pabellón C en la I.E. N°629-6034 Carbonell, San Juan de Miraflores - Lima*, Tesis (Título de Ingeniero Civil), Lima, Universidad Cesar Vallejo, Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/33943>.
- [5] Ibarra, Dushan (2017). *Análisis y diseño estructural de la unidad escolar Inca Garcilaso de la Vega del Cusco – Wanchaq*, Tesis (Título de Ingeniero Civil), Arequipa, Universidad Católica de Santa María, Disponible en: <https://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/ucsm/6320>.
- [6] Córdova, Jorge (2019). *Análisis del comportamiento sísmico estructural de una edificación autoconstruida con reforzamiento mediante encamisado y fibra de carbono, con fines de ampliacion-Carabayllo-2019*, Tesis (Título de Ingeniero Civil), Lima, Universidad César Vallejo, Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/61444>.
- [7] Kala, Mary & Blanco, José (2018). *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las infraestructuras educativas de concreto armado en Juliaca y San Miguel, Puno*, Tesis (Título de Ingeniero Civil), Juliaca, Universidad Peruana Unión, Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12840/1572>.

- [8] Quispe, Maycool (2017). *Evaluación y propuesta de reforzamiento estructural de la Capilla Cristo Pobre de la beneficencia de Puno*, Tesis (Título de Ingeniero Civil), Puno, Universidad Nacional del Altiplano, Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/unap/3886>.
- [9] Ramirez, Paul (2017). *Evaluación del riesgo sísmico de las edificaciones educativas primarias que han cumplido el tiempo de vida útil en la ciudad de Puno*, Tesis (Título de Ingeniero Civil), Puno, Universidad Andina Néstor Cáceres Velasquez, Disponible en: <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/uancv/1472>.
- [10] Robles, Francia (2018). *Los 15 tipos de investigación científica y sus características*. 21 pp. Disponible en: <https://https://www.lifeder.com/tipos-investigacion-cientifica>.
- [11] Escudero, Carlos & Cortez, Liliana (2018). *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica*. Machala: Universidad Técnica de Machala. Disponible en: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12501>.
- [12] Borja, Manuel (2012). *Metodología para la investigación Científica para ingenieros*, Disponible en: <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>.
- [13] Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Mc Graw Hill.
- [14] American Concrete Institute (2005), *Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-05) y Comentario (ACI 318SR-05)*. USA: Comité ACI 318, 2005.
- [15] American Concrete Institute (2008). *Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures*, USA: ACI 440.2R-08.
- [16] American Concrete Institute (2014), *Building Code Requirements for Structural Concrete*, USA: ACI 318-14E R2, 2014.
- [17] American Concrete Institute (2014), *Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural*, USA: ACI 318-14S R2, 2014.
- [18] American Concrete Institute (2017). *Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures*, USA: ACI 440.2R-17.

- [19] Reglamento Nacional de Edificaciones (2006). *E20 Cargas*. Lima, Perú: RNE.
- [20] Reglamento Nacional de Edificaciones (2019). *E30 Diseño Sismorresistente*. Lima, Perú: RNE.
- [21] Reglamento Nacional de Edificaciones (2018). *E50 Suelos y Cimentaciones*. Lima, Perú: RNE.
- [22] Reglamento Nacional de Edificaciones (2009). *E60 Concreto Armado*. Lima, Perú: RNE.
- [23] Reglamento Nacional de Edificaciones (2019). *E70 Albañilería*. Lima, Perú: RNE.
- [24] Villarroel, Carlos (2016). *Análisis y Diseño de Estructuras con AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS 2016*, Santa Cruz, Bolivia. SENAPI Primera Edición.
- [25] AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS (2016), *Software de Diseño* Disponible en: <https://help.autodesk.com/view/rsapro/2016/enu/>.
- [26] Norma Técnica (2021). *Criterios Generales de diseño de Infraestructura Educativa*. Lima, Perú. MINISTERIO DE EDUCACION.
- [27] Norma Técnica (2019). *Criterios de diseño para locales educativos de primaria y secundaria*. Lima, Perú. RESOLUCION VICEMINISTERIAL N° 084-2019-MINEDU.
- [28] MINISTERIO DE EDUCACIÓN (MED) (2009), *Vice ministerio de gestión institucional oficina de infraestructura educativa. Normas técnicas para el diseño de locales de educación básica regular Primaria- Secundaria*. Lima Perú, 86 pp.
- [29] Huamán, Edgar. (2018). *Evaluación Estructural de la Institución Educativa Publica San Roque, Distrito de Mancos, Ancash basada en la Norma E.030 2018*, Tesis (Título de Ingeniero Civil), Huaraz: Universidad Cesar Vallejo, Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/26756>.
- [30] Morales, R (2016). *Diseño en Concreto Armado*. 4ta. Ed. Lima: ICG. pp. 213.
- [31] Hernández, Roberto & Fernández, Carlos & Baptista, María (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ta ed. Mcgraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. 634 pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0

- [32] Tamayo, Mario (2003). *El Proceso de la Investigación*. Limusa Noriega Editores. 3ra ed. 2003. 130 pp.
- [33] Villarreal, Genner (2009). *Análisis Estructural*. Lima, Perú. 327 pp.
- [34] Torres, Ana (2004). *Curso básico de tecnología del concreto*, Universidad Nacional de Ingeniería, facultad de Ingeniería. Lima Perú. 131 pp.
- [35] Quispe, Milthon (2016). *Evaluación Estructural de los C.E.S. estatales entre el tiempo de servicio versus el riesgo, de su infraestructura actual en la ciudad de Juliaca*. (Magister en ingeniería civil) Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. 205 pp.
- [36] Medina, Julissa & Viamonte, Gabriela (2016). *Análisis y Diseño Estructural de la Institución Educativa Juana Cervantes de Bolognesi – Arequipa* (Magister en ingeniería civil), Universidad católica de santa maría. 336 pp.
- [37] Gonzales, Cesar & Veli, Alfredo (2016). *Evaluación del comportamiento sísmico de una edificación con sistema MDL aplicando la NTP E030- 2016 y la Norma Chilena 433-2012*. (Magister en ingeniería civil) Universidad San Martín de Porres. 99 pp.
- [38] Blanco, Antonio (2013). *Estructuración y diseño de edificaciones de concreto armado*. Lima Perú. 301 pp.
- [39] Chura, Edgar (2017), *Evaluación y reforzamiento estructural del edificio de la Escuela Profesional de Obstetricia - UNJBG – Tacna*, Tesis (Título de Ingeniería Civil), Tacna, Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Disponible en <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2875>.
- [40] Castro, Carlos (2019), *Reforzamiento estructural con fibra de carbono como alternativa económica para aumentar la resistencia a la compresión de las columnas en la galería comercial Fullmarket en el 2019*, Tesis (Título de Ingeniería Civil), Lima, Universidad Privada del Norte, Disponible en: <https://hdl.handle.net/11537/22464>.
- [41] Flores, Freddy (2018), *Proceso de reparación y reforzamiento de estructuras construidas con sistemas duales que presentan deficiencias estructurales*, Tesis (Título de Ingeniería Civil), Lima, Universidad Cesar Vallejo, disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/25126>.

ANEXOS:

ANEXO 01: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

ANEXO 01: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable Independiente:	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Evaluación estructural	La evaluación estructural permite determinar si la edificación cumple con los requisitos exigidos en las normas. En este caso las indicadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones (Disepro, 2012)	La evaluación estructural se desarrolla aplicando el análisis sísmico estático y dinámico para obtener de dicho análisis la distorsión de entrepiso, los esfuerzos en columnas y vigas, así como también determinar la junta sísmica necesaria.	Levantamiento arquitectónico	Plano arquitectónico (m ²)
			Análisis sísmico (Estático y dinámico)	Verificación de derivas (mm)
				Verificación de cortante basal estático (Tnf)
				Verificación de cortante basal dinámico (Tnf)
Variable Dependiente:				
Análisis estructural para fines de reforzamiento	Reforzar la estructura de uno o varios elementos, con el objeto de acondicionarlos a niveles adecuados de seguridad sismo resistente de acuerdo con los requisitos de la Norma E030 que lo adicione, modifique o sustituya.	La institución educativa es una edificación con parámetros propios, por ello implica conocer el estado actual en que se encuentra, el tipo de suelo en donde está construida, así como también la resistencia de los materiales empleados en los elementos estructurales. Además de evaluar si el reforzamiento con muros de concreto armado aumenta la rigidez lateral de la estructura en general	Estudio de mecánica de suelos	Capacidad portante del suelo (kg/cm ²)
			Análisis sísmico (Estático y dinámico)	Resistencia de concreto (kg/cm ²)
			Estudio de diamantina	Resistencia de concreto (kg/cm ²)
			Reforzamiento de columnas y vigas	Encamisado
Empresillado metálico				

Anexo 02

Matriz de Consistencia

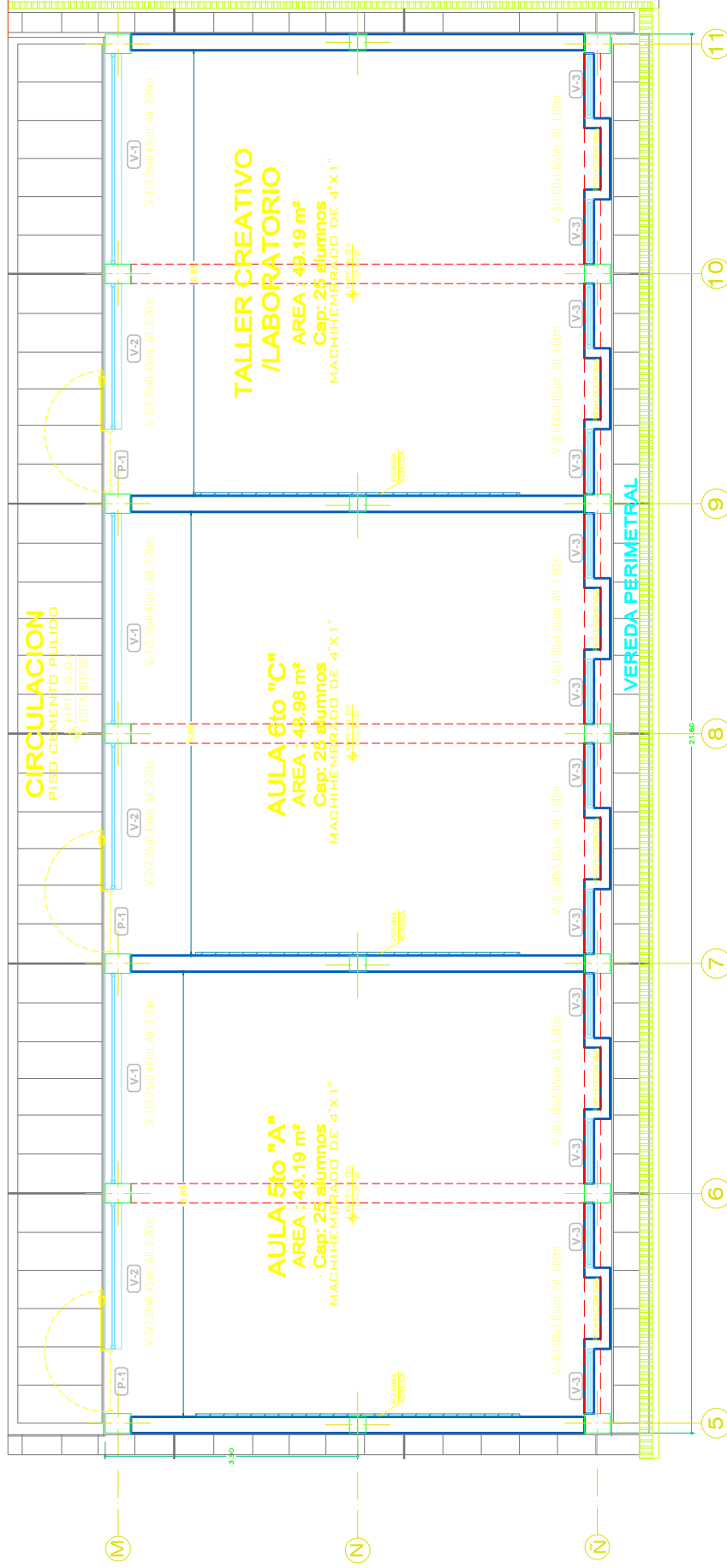
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Evaluación estructural de la institución educativa primaria 72231 de Taraco, de concreto armado con fines de reforzamiento, Huancane - Puno 2021


Problema General:	Objetivo General:	Hipótesis General:	Variable Independiente (VI):	Dimensión:	Indicador:	Instrumentos
¿En que medida la evaluación estructural de la institución educativa primaria 72231 de Taraco de concreto armado nos permite determinar el reforzamiento de las estructuras?	Realizar la evaluación estructural de la institución educativa primaria 72231 de Taraco para fines de reforzamiento de las estructuras, Huancané - Puno 2021	La evaluación estructural de la institución educativa primaria 72231 de Taraco de concreto armado nos permite el reforzamiento de las estructuras	Evaluación estructural	Levantamiento arquitectónico	Plano arquitectónico (m2)	Autocad
				Análisis sísmico (Estático y dinámico)	Verificación de derivas (mm)	Robot Structural
					Verificación de cortante basal estático (Tnf)	
					Verificación de cortante basal dinámico (Tnf)	
Problemas Específicos:	Objetivo Específico	Hipotesis Específicos:	Variable Dependiente (VD):	Dimensión:	Indicador:	Instrumentos
¿Se podrá realizar los estudios básicos para la evaluación estructural (mecánica de suelos, estudio de diamantina y la esclerometría, en la IEP 72231 Taraco, para fines de reforzamiento?	Realizar los estudios básicos para la evaluación estructural (mecanías de suelos, estudio de diamantina y esclerometria)	Los estudios básicos (mecánica de suelos, estudio de diamantina y la esclerometría, en el IEP 72231 de Taraco, nos permite medir parámetros respecto a la norma actual	Análisis estructural para fines de reforzamiento	Estudio mecánica de suelos	Capacidad portante del suelo (kg/cm2)	Corte directo
				Estudio de diamantina	Resistencia de concreto (kg/cm2)	Prensa Hidráulica
				Estudio de esclerometría	Resistencia de concreto (kg/cm2)	Esclerómetro
¿Cumplirán con la norma E030-2018 vigentes al realizar el análisis de diseño sísmoresistente estático y dinámico utilizando el software Robot Estructural, para la institución educativa primaria 72231 de Taraco.	Analizar el diseño sísmoresistente estático y dinámico utilizando el software Robot Structural, para fines de reforzamiento en la institución educativa primaria 72231 de Taraco	El diseño sísmoresistente estático y dinámico utilizando el software Robot Structural, no cumple con las solicitaciones de la norma y es necesario el reforzamiento en la institución educativa primaria 72231 Taraco	Análisis estructural para fines de reforzamiento	Análisis sísmico (Estático y dinámico)	Desplazamiento (mm)	Robot Structural
					Cortante basal (Tnf)	
¿En qué medida la evaluación estructural permite conocer la mejor propuesta para reforzamiento en vigas y columnas?	Realizar tipos de propuesta de reforzamiento de las vigas y columnas	Con las propuestas de reforzamiento en vigas y columnas, se logrará cumplir con las solicitaciones exigidas de la norma E030	Análisis estructural para fines de reforzamiento	Reforzamiento de columnas y vigas	Encamisado	
					Empesillado metálico	Robot Structural

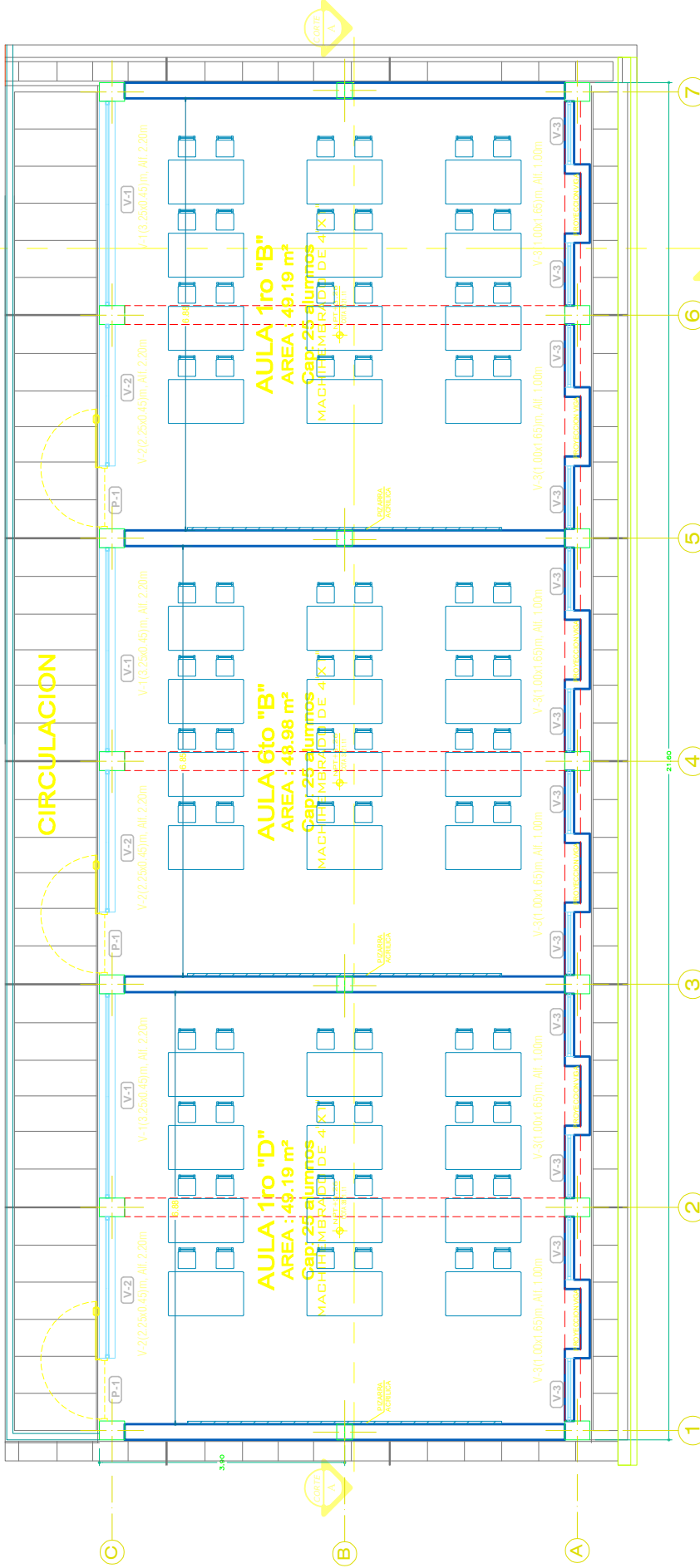
Anexo 03

Levantamiento arquitectónico de IEP – Cesar Vallejo




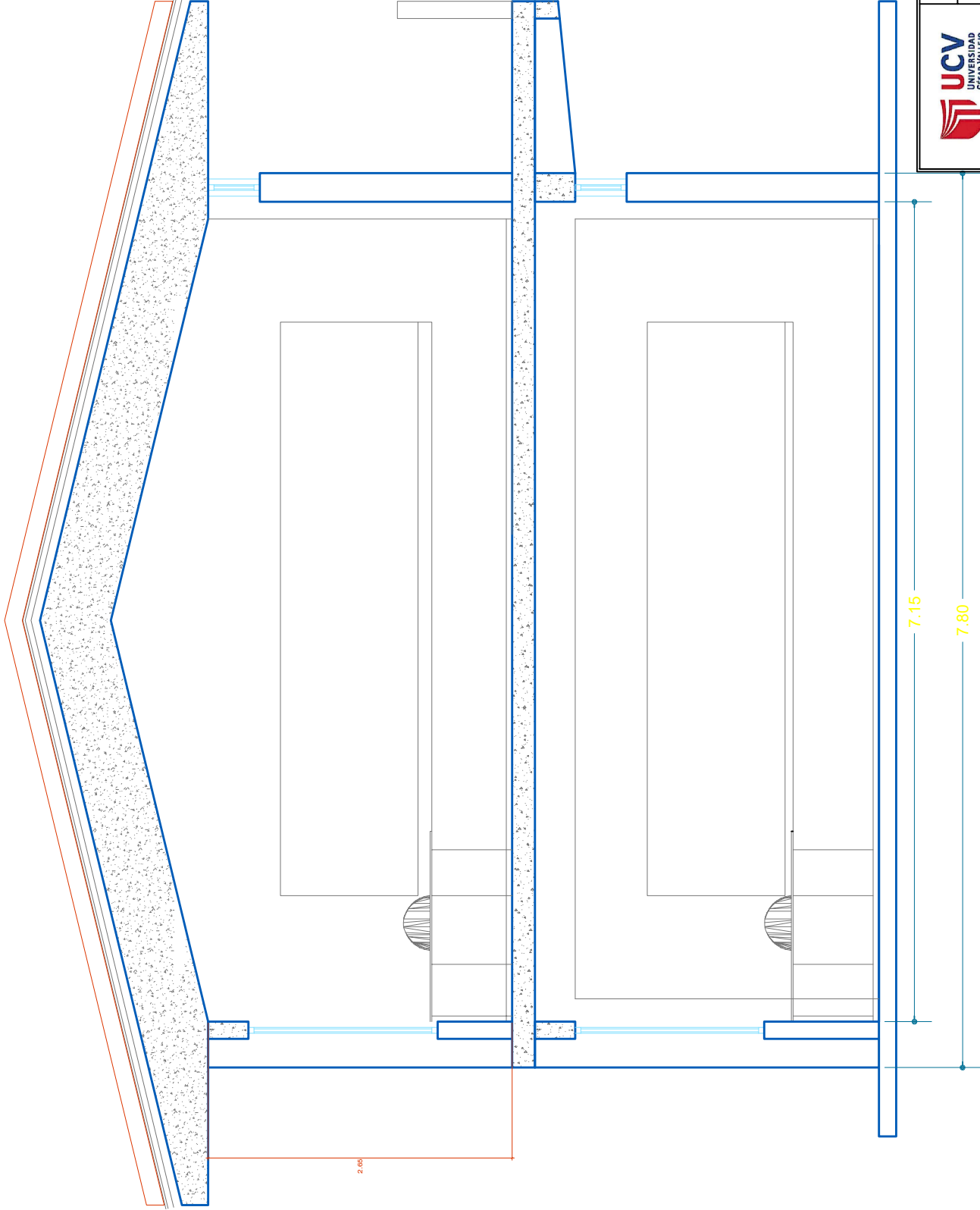
DISTRIBUCION PRIMER NIVEL
BLOQUE II
Escala: 1:100

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
	PROYECTO DE TESIS: Evaluación estructural de la institución educativa primaria 72231 Yareno, de concreto armado con fines de reforzamiento, Huancané - Puno 2021	FECHA: 8/04/2022
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA PLANO CONSTRUCCIONES EXISTENTES 2do NIVEL	INSTITUCION EDUCATIVA: IEP N° 72231 CESAR VALLEJO MENDOZA	UBICACION: LOCALIDAD: HUANCANE DISTRITO: HUANCANE PROVINCIA: HUANCANE REGION: PUNO
MAESTRO: Jaime A. Parodi Canaza BACH: Edwin B. Trigueros Mares	CODIGO LOCAL: 2274839 CODIGO MODULAR: 0242160	LAMINA N°: A-01
GRUPO: JAPCO ESCALA: 1/100		




DISTRIBUCION SEGUNDO NIVEL
BLOQUE II
Escala: 1:100

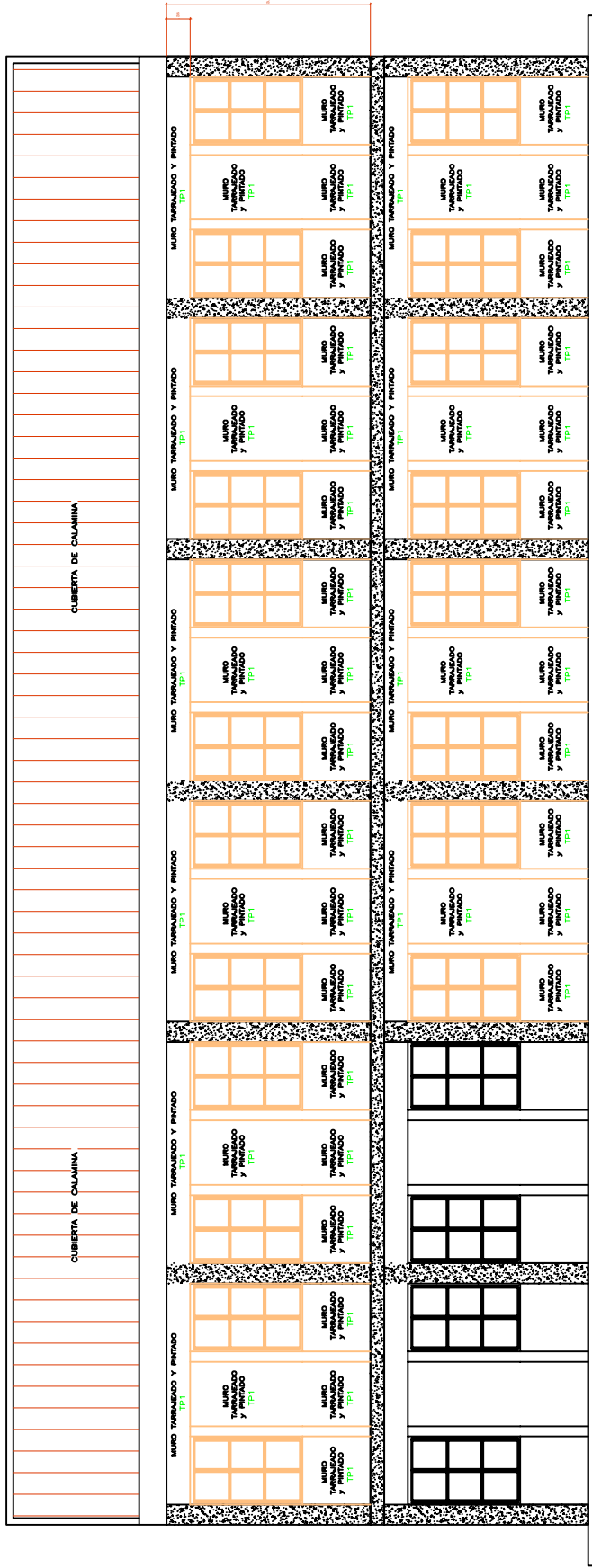
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		PROYECTO DE TESIS Evaluación arquitectónica de la infraestructura educativa preliminar 72291 Taraco, de concreto armado con Bova 48 reforzamiento, Naranjón - Puno 2021		FECHA: 06/04/2022
		INSTITUCIÓN EDUCATIVA IEP N° 72831 CESAR VALLEJO MENDOZA		LÁMINA N° A-02
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA PLANO CONSTRUCCIONES EXISTENTES 2do NIVEL		UBICACIÓN LOCALIDAD : TARACO DISTRITO : TARACO PROVINCIA : HUANCANE REGION : PUNO		
AUTORES: BACH. Jaime A. Pineda, Gabriela Bach, Sebastián Utrilla		CÓDIGO LOCAL : 2274.838		
DIBUJO: JAPC		CÓDIGO MODULAR : 0242100		
		ESCALA : 1/100		




CORTE C - C

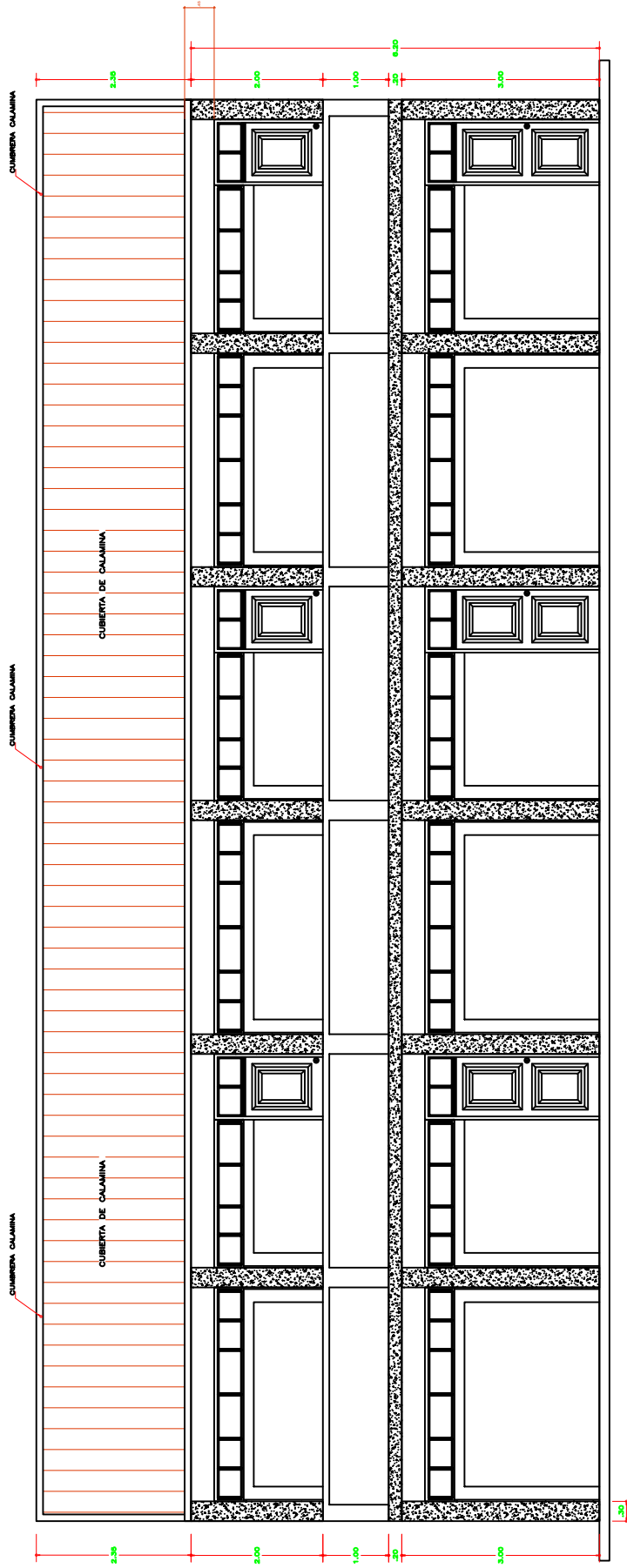
ESC. 1/50

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	PROYECTO DE TESIS: Evaluación estructural de las perforaciones existentes en el murete 722311 Taraco, de concreto armado con línea de reforzamiento, Huancayo - Puno 2021.	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FECHA: 01/04/2022
		ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA	INSTITUCIÓN EDUCATIVA: IEP N° 722311 CESAR VALLEJO HUANCAYA	UBICACIÓN: LOCALIDAD : TARACO DEPARTAMENTO : TARACO PROVINCIA : HUANCAYO REGIÓN : PUNO
AUTORES: BACH. Jaime A. Paredes Coronado BACH. Jhonatan M. Torres	CÓDIGO LOCAL: 2274838 CÓDIGO MODULAR: 0245180	ESCALA: 1/50	PROYECTO DE TESIS: Evaluación estructural de las perforaciones existentes en el murete 722311 Taraco, de concreto armado con línea de reforzamiento, Huancayo - Puno 2021.	FECHA: 01/04/2022




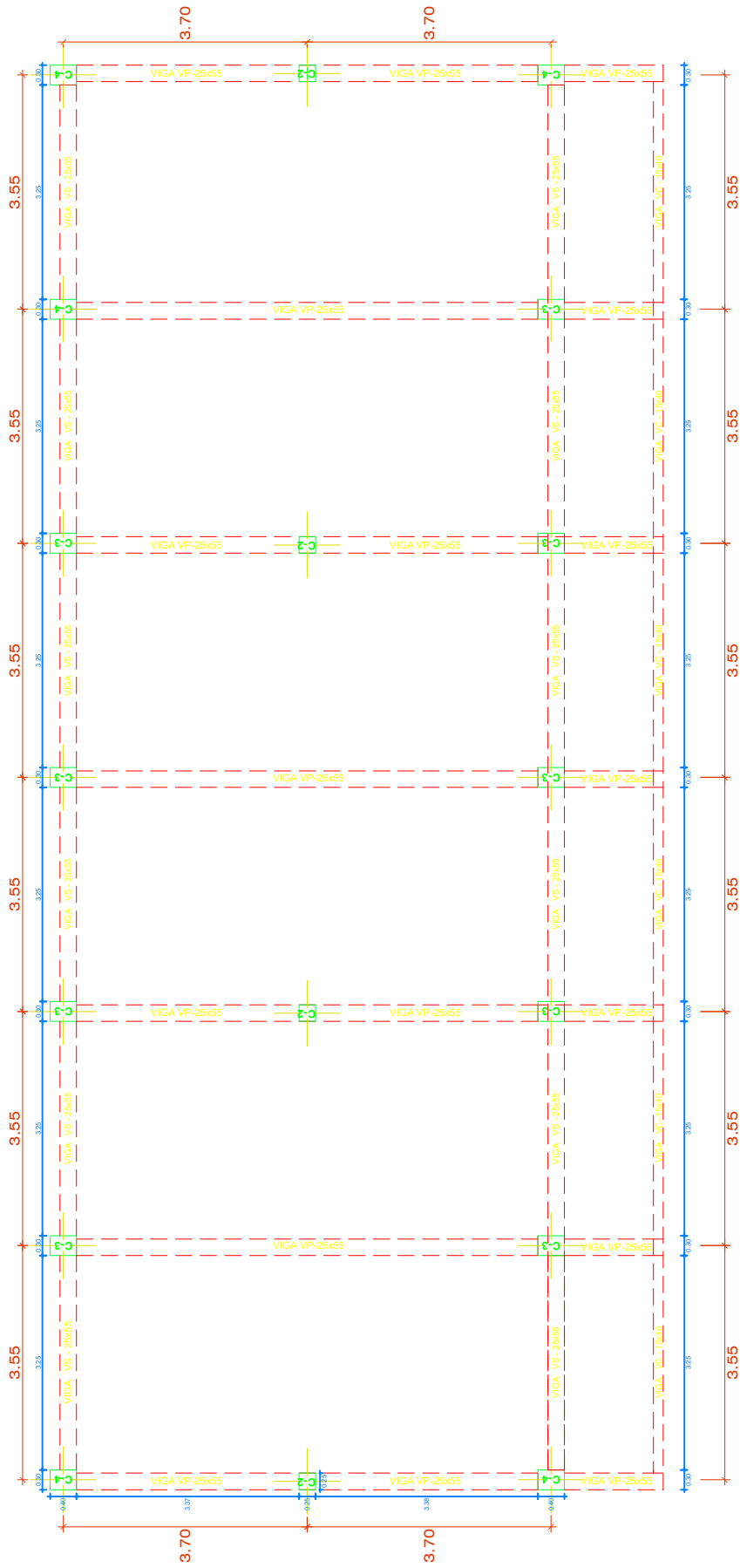
CORTE A-A
ESC. 1/75

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FECHA:	09/03/2022
		PROYECTO DE TESIS:	Evaluación arquitectónica de la Institución Educativa primaria 72231 Taraco, de concreto armado con fines de reforzamiento, Huancané - Puno 2021
ESPECIALIDAD: ARQUITECTURA PLANO CONSTRUCCIONES EXISTENTES: CORTE A-A		UBICACION: LOCALIDAD : TARACO DISTRITO : TARACO PROVINCIA : HUANCANE REGION : PUNO	
AUTORES: <u>Walter C. Rodríguez Villalón</u> ASISTENTE: <u>Walter C. Rodríguez Villalón</u>		INSTITUCIÓN EDUCATIVA: IEPN° 72231 CESAR VALLEJO MENDOZA	
DIRUIDO: <u>JAPAC</u>		COMANDO LOCAL: 2774535 COMANDO MODULAR: 0962160	
ESCALA: 1/7500		LAMINA N° A-04	



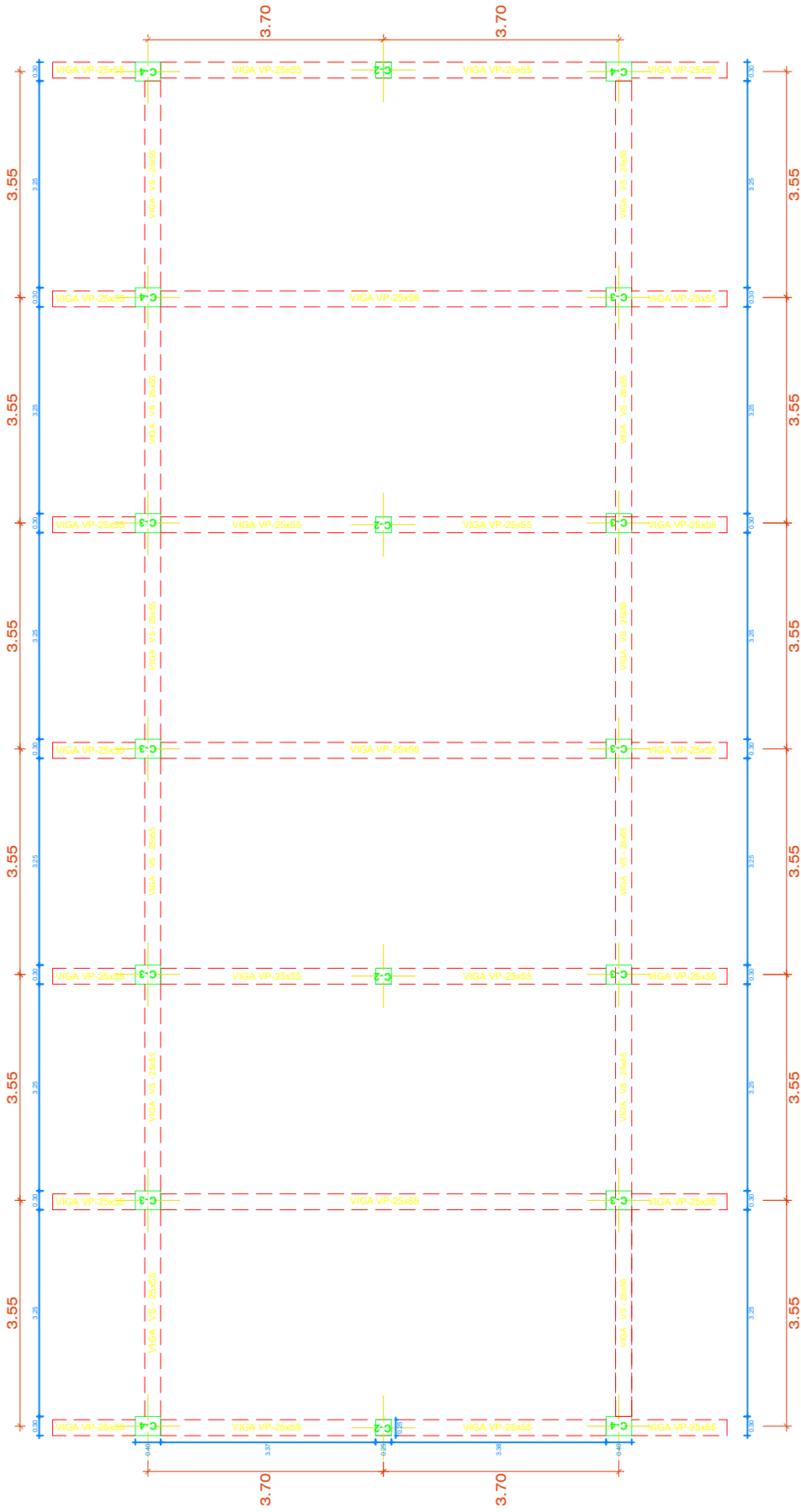
VISTA FRONTAL
ESC. 1/75

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		FECHA: 09/02/22	LÁMINA N° A-05
	PROYECTO DE TESIS: Evaluación arquitectónica de la Institución Educativa primaria 72231 Taraco, de concreto armado con fines de reforzamiento, Huancané - Puno 2021		UBICACIÓN: LOCALIDAD : TARACO DISTRITO : TARACO PROVINCIA : HUANCANÉ REGION : PUNO	
ESPECIALIDAD : ARQUITECTURA PLANO CONSTRUCCIONES EXISTENTES VISTA FRONTAL	INSTITUCIÓN EDUCATIVA IEPN°: 72231 CESAR VALLEJO MENDOZA		INSTITUCIÓN EDUCATIVA IEPN°: 72231 CESAR VALLEJO MENDOZA	
AUTORES: MAG. Edwin A. Trinidad Valverde	CÓDIGO LOCAL : 2274535		CÓDIGO LOCAL : 2274535	
DIBUJO : JAPCO	ESCALA : 1/7500		CÓDIGO MODULAR : 0902190	



VIGAS Y COLUMNAS PRIMER NIVEL
BLOQUE II
Escala: 1:100

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
	PROYECTO DE TESIS: Evaluación estructural de la Institución educativa primaria 72251 de la zona rural de la provincia de Huancavelica, Huancavelica - Perú 2021	FECHA: 8/04/2022
ESPECIALIDAD: ESTRUCTURA PLANOS CONSTRUCCIONES EXISTENTES 1ER NIVEL AUTORES: BACH: Jaime A. Pando Caraza EDWIN D. TORRES DIBUJO: JAPC	INSTITUCIÓN EDUCATIVA IEP N° 72251 CESAR VALLEJO MENDOZA	LÁMINA N° E-01
LOCALIDAD: TAMBICO DISTRITO: TAMBICO PROVINCIA: HUANCVELICA REGION: PUNO	CÓDIGO LOCAL: 2274835 CÓDIGO MODULAR: 0542180	



VIGAS Y COLUMNAS SEGUNDO NIVEL
BLOQUE II

Escala: 1:100

		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
		PROYECTO DE TESIS: Evaluación estructural de la institución educativa primaria 72231 Taraco, con concreto armado con fibras de reforzamiento, Huancané - Puno 2021	FECHA: 01/04/2022
ESPECIALIDAD: ESTRUCTURA	INSTITUCIÓN EDUCATIVA: IEP N° 72231 CESAR VALLEJO MENDOZA	UBICACIÓN: LOCALIDAD : TARACO DISTRITO : TARACO PROVINCIA : HUANCANE REGION : PUNO	
PLANO CONSTRUCCIONES EXISTENTES 2do NIVEL	AUTORES: Ing. A. Enrique Compañon Ing. Edwin Ch. Turiso Muro	CÓDIGO LOCAL: 2274658	E-02
DIBUJO: J.A.P.C.	ESCALA: 1/100	CÓDIGO MODULAR: 0242180	

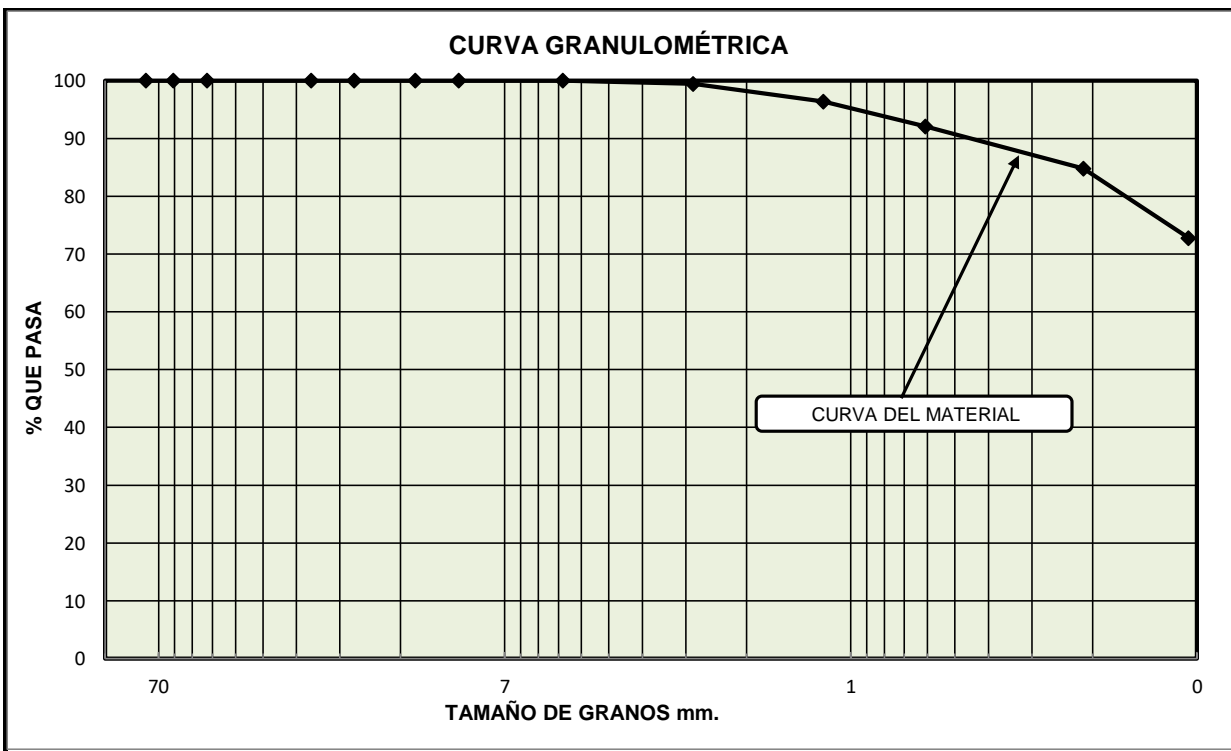
Anexo 04

Estudio de mecánica de suelos

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (NORMA: ASTM D 422, AASHTO T 88, NTP 339.128, MTC E-207 - 2016)

TESIS	: EVALUACION ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANE - PUNO 2021	CALICATA	: C - 02
UBICACION	: TARACO - HUANCANE - PUNO	ESTRATO	: 0.90 - 2.50, E-3
SOLICITANTE	: Bach. JAIME A. PANDIA CANAZA / Bach. EDWIN TISNADO MARCE	ENCARGADO	: ING. M.P.M
COORDENADAS	: N 8308513 - E 394583	FECHA	: FEBRERO, 2022

PROCEDENCIA DEL MATERIAL : N 8308513 - E 394583							NORMA : ASTM D422, AASHTO T88, MTC E-107.	
Nº DE MALLAS	ABERTURA DE MALLAS (mm)	PESO RETENIDO	% RETEN PARCIAL	% RETEN. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES	Peso Inicial	: 0,500.80 Gr.
3"	76.200						Peso Fracción	: 0.00 Gr.
2 1/2"	63.500						Humedad Natural	: 18.60
2"	50.800						Limite Liquido	: 32.15
1 1/2"	38.100						Limite Plastico	: 20.75
1"	25.400						Indice Plastico	: 11.40
3/4"	19.050						CLASIFICACION	
1/2"	12.700						AASHTO :	A-6 (8)
3/8"	9.525						SUCS :	CL
1/4"	6.350						IG	: 10.00
Nº 4	4.760				100.00		CC	: 0.00
Nº 6	3.360						CU	: 0.00
Nº 8	2.380						DENSIDAD MAXIMA	:
Nº 10	2.000	2.60	0.52	0.52	99.48		HUMEDAD OPTIMA	:
Nº 16	1.190						CBR AL 100%	:
Nº 20	0.840	15.40	3.08	3.59	96.41		CBR AL 95%	:
Nº 30	0.590						Observaciones : Es un suelo de tipo residual conformado por arcillas inorganico de baja plasticidad de color rosado a verde amarillo, no hay presencia de nivel freatico, con presencia de humedad saturada por la presencia de lluvia.	
Nº 40	0.426	21.70	4.33	7.93	92.07			
Nº 50	0.297							
Nº 80	0.177							
Nº 100	0.149	36.40	7.27	15.20	84.80			
Nº 200	0.074	60.10	12.00	27.20	72.80			
-200		364.60	72.80	100.00	0.00			



Observaciones:



ENSAYOS DE CONSTANTES FISICOS	
(NORMA: LL MTC E 110 - 2016, NTP 339.129, ASTM D 4318 LP MTC E 111 - 2016)	
TESIS	: EVALUACION ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANE - PUNO 2021
UBICACIÓN	: TARACO - HUANCANE - PUNO
SOLICITANTE	: Bach. JAIME A. PANDIA CANAZA / Bach. EDWIN TISNADO MARCE
COORDENDAS	: N 8308513 - E 394583
CALICATA	: C - 02
ESTRATO	: 0.90 - 2.50, E-3
ENCARGADO	: ING. M.P.M
FECHA	: FEBRERO, 2022

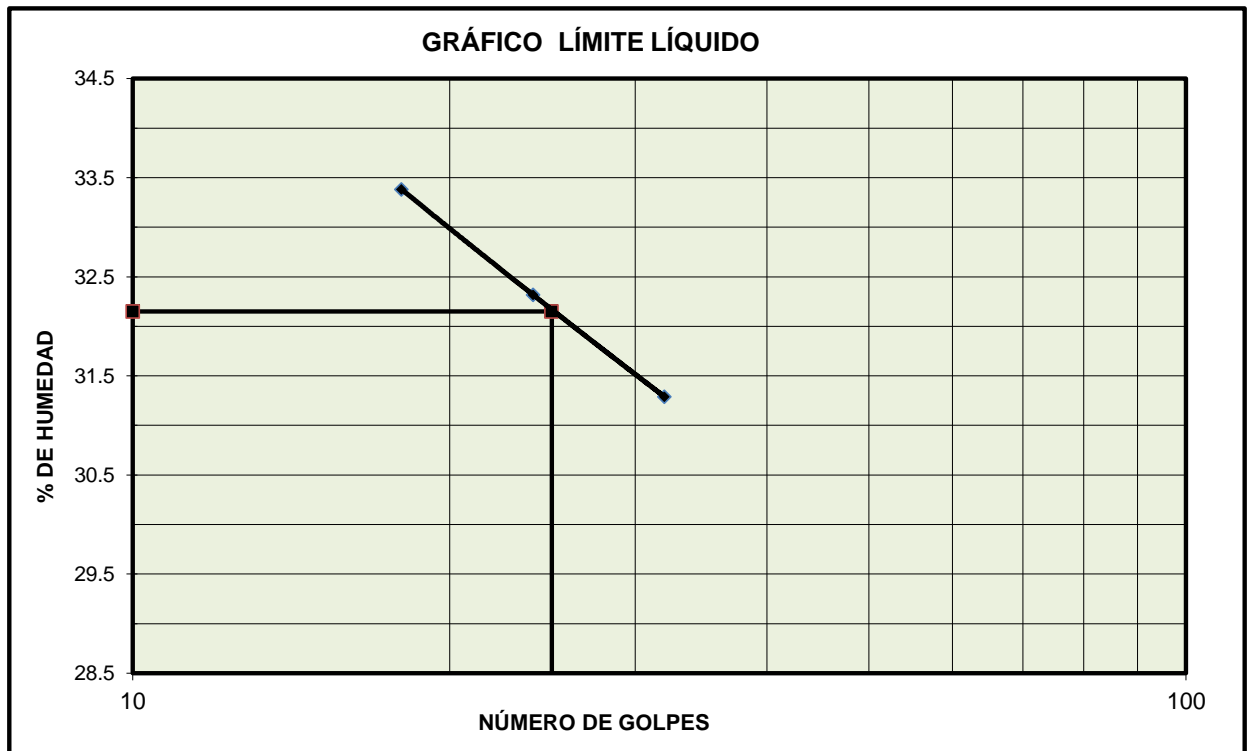
LIMITE LIQUIDO					
Nro. De Tarro	Nº	4	5	6	
T. + Suelo Húmedo	Gr.	30.70	30.88	29.76	
T. + Suelo Seco	Gr.	26.01	26.00	25.00	
Agua	Gr.	4.69	4.88	4.76	
Peso del Tarro	Gr.	11.02	10.90	10.74	
Suelo Seco	Gr.	14.99	15.10	14.26	
% de Humedad	%	31.29	32.32	33.38	
Nro. De Golpes	Nº	32	24	18	
LIMITE PLASTICO					
Nro. De Tarro	Nº	3	4		
T. + Suelo Húmedo	Gr.	11.25	11.45		
T. + Suelo Seco	Gr.	10.05	10.21		
Agua	Gr.	1.20	1.24		
Peso del Tarro	Gr.	4.26	4.24		
Suelo Seco	Gr.	5.79	5.97		
% de Humedad	%	20.73	20.77		
Humedad Promedio	%	20.75			

LL = Vn * (N/25) + 0.121

DONDE
 LL : Límite líquido
 Wn : Contenido de humedad promedio
 N : número de golpes

DETERMINACIÓN DE INDICE DE PLASTICIDAD

L.L.	=	32.15	%
L.P.	=	20.75	%
I.P.	=	11.40	%





GEOLOGIA Y GEOTECNIA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 Av. Alto Alianza N° 2147 Barrio 4 Noviembre - Puno
 Cel. RPC: 986742270 - 976326402 - 958305879
 Email. grupomolina_sac@hotmail.com, ingmap2@hotmail.com,

ENSAYO DETERMINACION HUMEDAD NATURAL

(NORMA: ASTM D-2216, AASHTO T-265, NTP 339.127, MTC E 108 - 2016)

TESIS	: EVALUACION ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANE - PUNO 2021	CALICATA	: C - 02
UBICACIÓN	: TARACO - HUANCANE - PUNO	ESTRATO	: 0.90 - 2.50, E-3
SOLICITANTE	: Bach. JAIME A. PANDIA CANAZA / Bach. EDWIN TISNADO MARCE	ENCARGADO	: ING. M.P.M
COORDENADAS	: N 8308513 - E 394583	FECHA	: FEBRERO, 2022

DETERMINACIÓN HUMEDAD NATURAL

Nro. De Tarro	Nº	8	7
T. + Suelo Húmedo	Gr.	320.74	327.05
T. + Suelo Seco	Gr.	278.20	284.36
Agua	Gr.	42.54	42.69
Peso del Tarro	Gr.	49.08	55.18
Suelo Seco	Gr.	229.12	229.18
% de Humedad	%	18.57	18.63
Humedad Natural	%	18.60	

Observaciones:

.....

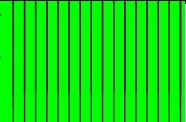
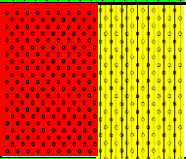
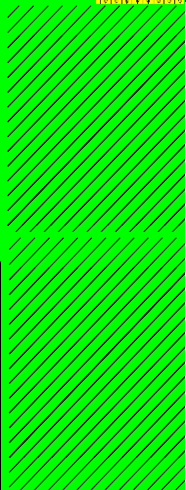
REGISTRO DE EXPLORACIONES

(DESCRIPCION VISUAL Y MUESTREO, ASTM D-2488, NTP 339.150, MTC E-101 - 2016)

TESIS	: EVALUACION ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANE - PUNO 2021	CALICATA	: C - 02
UBICACIÓN	: TARACO - HUANCANE - PUNO	ESTRATO	: E-1, 2,3,4
SOLICITANTE	: Bach. JAIME A. PANDIA CANAZA / Bach. EDWIN TISNADO MARC	ENCARGADO	: ING. M.P.M
COORDENADAS	: N 8308513 - E 394583	FECHA	: FEBRERO, 2022

FOTO DE CALICATA N° 02

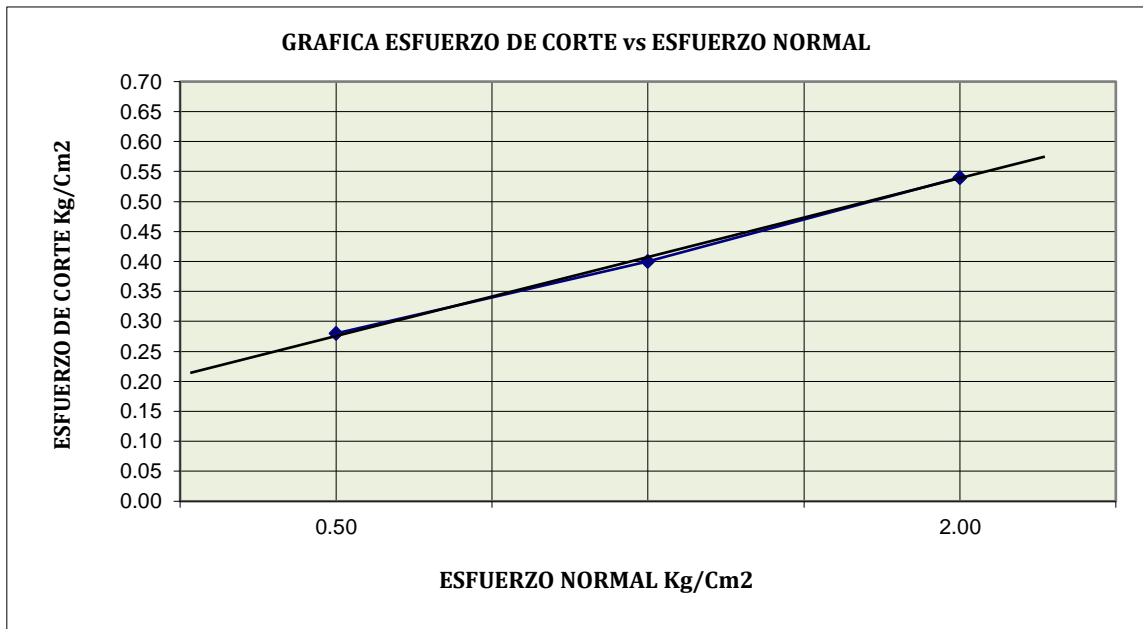
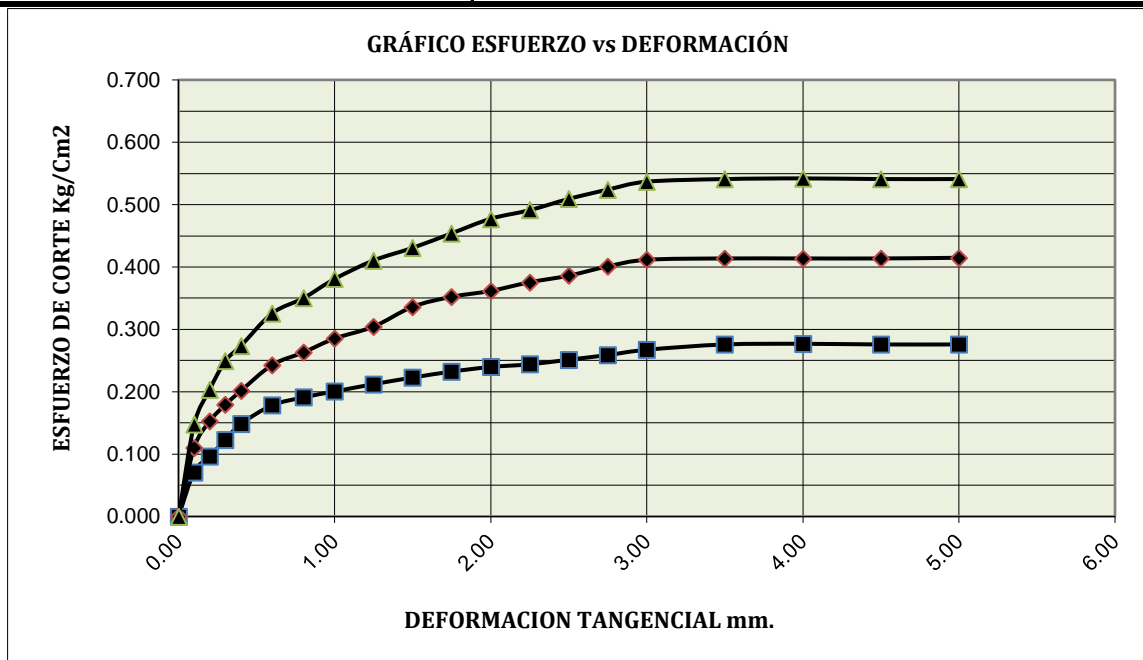


ESCALA GRAFICA	PROFUNDIDA D m.	ESPESOR DE ESTRATO m.	NIVEL FREATICO m.	MUESTRA OBTENIDA	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION	DESCRIPCION VISUAL
					PERFIL ESTRATIGRAFICO	SUCS AASHTO	
	0.10	0.40 m.	NO PRESENTA N. F.	E-1		ML	Estrato superficial E-1, suelo limo arcillosa organico con raices de plantas tipicas de la zona, saturada de humedad.
	0.20						
	0.30						
	0.40						
	0.50	0.50 m.	NO PRESENTA N. F.	E-2		A-1-a (0) SP-SM	Estrato E-2, arenas mal gradadas a arenas limosas limpias sin presencia de plasticidad, color gris a blanco, compacidad baja por la no presencia de cohesion y permeable.
	0.60						
	0.70						
	0.80						
	0.90	1.50 m.	NO PRESENTA N. F.	E-3		A-6 (8) CL	Estrato E-3, son suelos depositos de origen continental - aluvial con secuencia de estratificacion limo arcilloso de baja plasticidad a arcilla inorganica de baja a media plasticidad, con espesores muy variables entre 1.00 hasta 2.50m. Presenta coloracion grisaceo a gris amarillo, con compacidad baja; no presenta nivel freatico hasta la profundidad explorada.
	1.00						
	1.10						
	1.20						
	1.30						
	1.40						
	1.50						
	1.60						
	1.70						
	1.80						
	1.90						
	2.00						
	2.10						
	2.20						
	2.30						
	2.40						
	2.50						

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NORMA ASTM - D-3080)

TESIS	: EVALUACION ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANE -	CALICATA	: C - 02
UBICACIÓN	: TARACO - HUANCANE - PUNO	ESTRATO	: 0.90 - 2.50, E-3
SOLICITANTE	: Bach. JAIME A. PANDIA CANAZA / Bach. EDWIN TISNADO	ENCARGADO	: ING. M.P.M
COORDENADAS	: N 8308513 - E 394583	FECHA	: FEBRERO, 2022

ANGULO DE FRICCIÓN	21.72	GRADOS
COHESIÓN	0.208	Kg/cm ²



Observaciones:



DETERMINACION DE CAPACIDAD PORTANTE

TESIS	: EVALUACION ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANE - PUNO 2021	CALICATA	: C - 02
UBICACIÓN	: TARACO - HUANCANE - PUNO	ESTRATO	: 0.90 - 2.50, E-3
SOLICITANTE	: Bach. JAIME A. PANDIA CANAZA / Bach. EDWIN TISNADO MARCE	ENCARGADO	: ING. M.P.M
COORDENADAS	: N 8308513 - E 394583	FECHA	: FEBRERO, 2022
Clasificación AASHTO	: A-6 (8)	DESCRIPCIÓN: Estrato constituido por suelo arcilla inorganica de baja plasticidad con presencia estratos de limo, coloracion gris amarillo con compacidad baja a media, no presencta nivel freatico.	
Clasificación SUCS	: CL		
Indice de plasticidad	: 11.40		

PARAMETROS DE CALCULO			
Angulo de fricción	Ø	21.72	Grados
Cohesión	C	0.208	Kg/cm2
Factores de capacidad de carga	Nc	20.20	
	Nq	8.93	
	Nw	4.87	
Peso Especifico del Suelo E-3	PE	1562.0	Kg/m3
Peso Unitario Agua	PU	0	Kg/m3
Profundidad en el agua	Zw	0	m.

CALCULO DE CAPACIDAD CARGA ULTIMA Y CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN A LA PROFUNDIDAD									
Terzaghi ZAPATA CUADRADA	BASE (m.)	1.00	qu	23970.8756	Kg/m2	23.97087565	TN/m2	2.40	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	1.50	qd	7990.29188	Kg/m2	7.990291883	TN/m2	0.80	Kg/cm2
	BASE (m.)	1.00	qu	30944.8932	Kg/m2	30.94489325	TN/m2	3.09	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	2.00	qd	10314.9644	Kg/m2	10.31496442	TN/m2	1.03	Kg/cm2
	BASE (m.)	1.00	qu	37918.9108	Kg/m2	37.91891085	TN/m2	3.79	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	2.50	qd	12639.6369	Kg/m2	12.63963695	TN/m2	1.26	Kg/cm2

CALCULO DE CAPACIDAD CARGA ULTIMA Y CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN A LA PROFUNDIDAD									
Terzaghi ZAPATA CORRIDA	BASE (m.)	1.00	qu	24730.9784	Kg/m2	24.73097837	TN/m2	2.47	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	1.50	qd	9892.39135	Kg/m2	9.892391349	TN/m2	0.99	Kg/cm2
	BASE (m.)	1.00	qu	31704.996	Kg/m2	31.70499597	TN/m2	3.17	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	2.00	qd	12681.9984	Kg/m2	12.68199839	TN/m2	1.27	Kg/cm2
	BASE (m.)	1.00	qu	38679.0136	Kg/m2	38.67901357	TN/m2	3.87	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	2.50	qd	15471.6054	Kg/m2	15.47160543	TN/m2	1.55	Kg/cm2

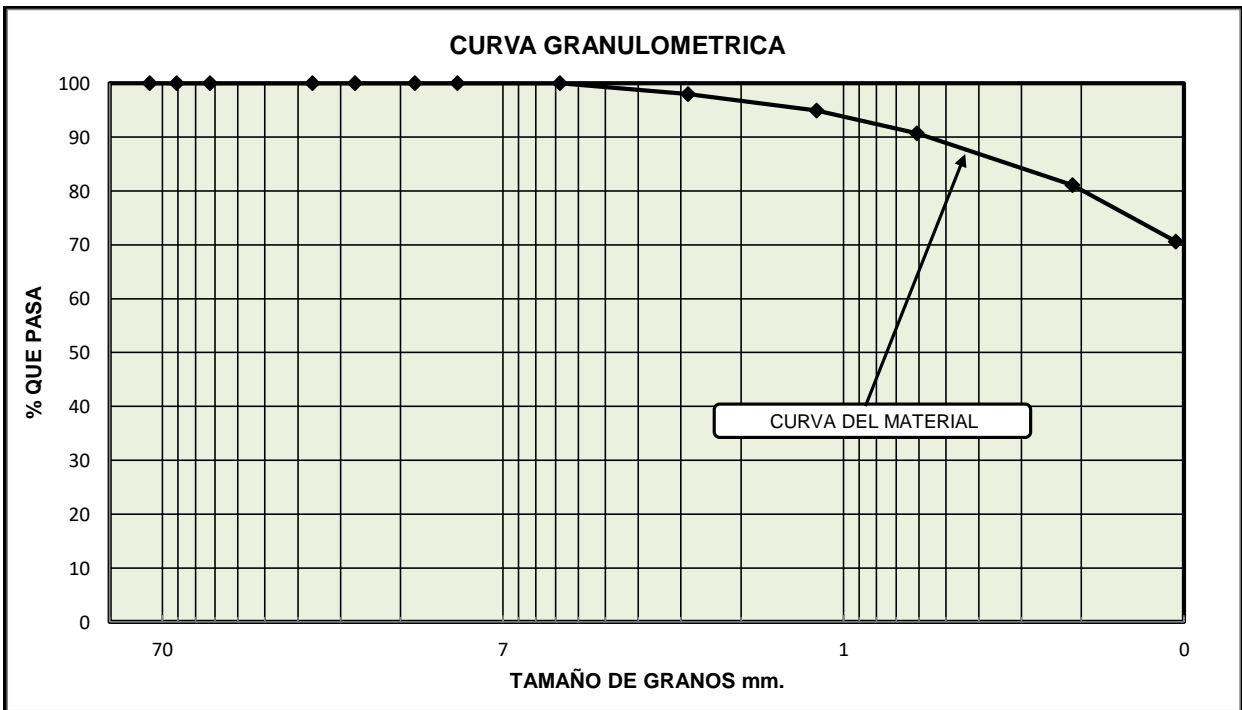
RECOMENDACIONES:



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (NORMA: ASTM D 422, AASHTO T 88, NTP 339.128, MTC E-207 - 2016)

TESIS	: EVALUACION ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANE - PUNO 2021	CALICATA	: C - 03
UBICACION	: TARACO - HUANCANE - PUNO	ESTRATO	: 0.90 - 2.50, E - 3
SOLICITANTE	: Bch. JAIME PANDIA CANAZA / Bach. EDWIN TISNADO MARCE	ENCARGADO	: ING. M.P.M
COORDENADAS	: N 8308522 - E 394533	FECHA	: FEBRERO, 2022

PROCEDENCIA DEL MATERIAL : N 8308522 - E 394533							NORMA : ASTM D422, AASHTO T88, MTC E-107.	
Nº DE MALLAS	ABERTURA DE MALLAS (mm)	PESO RETENIDO	% RETEN PARCIAL	% RETEN. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACIONES		
3"	76.200						Peso Inicial	: 0,772.70 Gr.
2 1/2"	63.500						Peso Fracción	: 0.00 Gr.
2"	50.800						Humedad Natural	: 16.44
1 1/2"	38.100						Limite Liquido	: 26.62
1"	25.400						Limite Plastico	: 17.30
3/4"	19.050						Indice Plastico	: 9.32
1/2"	12.700						CLASIFICACION	
3/8"	9.525						AASHTO :	A-4 (7)
1/4"	6.350						SUCS :	CL
Nº 4	4.760				100.00		IG :	
Nº 6	3.360						CC :	
Nº 8	2.380						CU :	
Nº 10	2.000	15.60	2.02	2.02	97.98		DENSIDAD MAXIMA :	
Nº 16	1.190						HUMEDAD OPTIMA :	
Nº 20	0.840	23.50	3.04	5.06	94.94		CBR AL 100% :	
Nº 30	0.590						CBR AL 95% :	
Nº 40	0.426	32.60	4.22	9.28	90.72		Observaciones : Es un material de tipo residual conformado por limo arcillosa a arcillas inorganico de baja plasticidad de color gris rosado a anaranjado, no hay presencia de nivel freatico.	
Nº 50	0.297							
Nº 80	0.177							
Nº 100	0.149	74.20	9.60	18.88	81.12			
Nº 200	0.074	81.00	10.48	29.36	70.64			
-200		545.80	70.64	100.00	0.00			



Observaciones:



ENSAYOS DE CONSTANTES FISICOS
 (NORMA: LL MTC E 110 - 2016, NTP 339.129, ASTM D 4318 LP MTC E 111 - 2016)

TESIS	: EVALUACION ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANE - PUNO 2021	CALICATA	: C - 03
UBICACIÓN	: TARACO - HUANCANE - PUNO	ESTRATO	: 0.90 - 2.50, E - 3
SOLICITANTE	: Bch. JAIME PANDIA CANAZA / Bach. EDWIN TISNADO MARCE	ENCARGADO	: ING. M.P.M
COORDENADAS	: N 8308522 - E 394533	FECHA	: FEBRERO, 2022

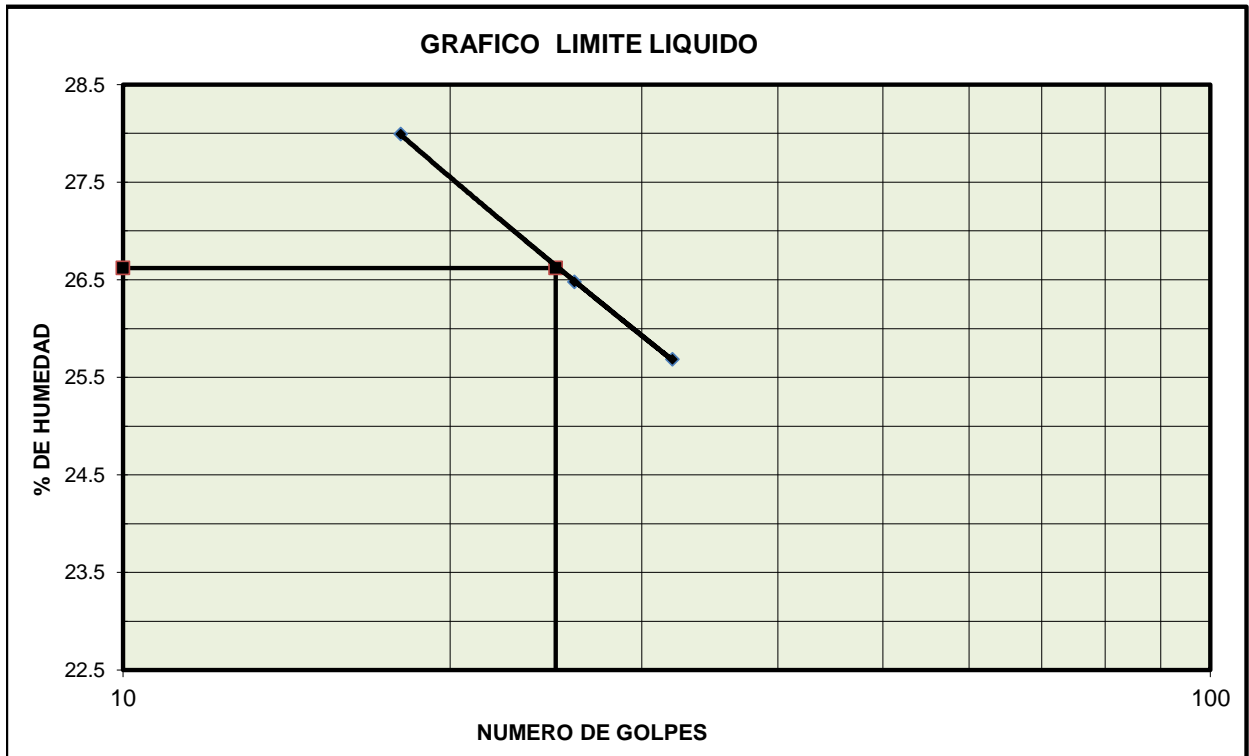
LIMITE LIQUIDO					
Nro. De Tarro	Nº	7	8	9	
T. + Suelo Húmedo	Gr.	39.12	39.10	39.85	
T. + Suelo Seco	Gr.	33.40	33.19	33.58	
Agua	Gr.	5.72	5.91	6.27	
Peso del Tarro	Gr.	11.13	10.87	11.18	
Suelo Seco	Gr.	22.27	22.32	22.40	
% de Humedad	%	25.68	26.48	27.99	
Nro. De Golpes	Nº	32	26	18	

LL = Vn * (N/25) + 0.121

DONDE
 LL : Límite líquido
 Wn : Contenido de humedad promedio
 N : número de golpes

LIMITE PLASTICO					
Nro. De Tarro	Nº	6	7		
T. + Suelo Húmedo	Gr.	11.58	11.80		
T. + Suelo Seco	Gr.	10.50	10.80		
Agua	Gr.	1.08	1.00		
Peso del Tarro	Gr.	4.28	5.00		
Suelo Seco	Gr.	6.22	5.80		
% de Humedad	%	17.36	17.24		
Humedad Promedio	%	17.30			

DETERMINACIÓN DE INDICE DE PLASTICIDAD			
L.L.	=	26.62	%
L.P.	=	17.30	%
I.P.	=	9.32	%





GEOLOGIA Y GEOTECNIA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
 Av. Alto Alianza N° 2147 Barrio 4 Noviembre - Puno
 Cel. RPC: 986742270 - 976326402 - 958305879
 Email. grupomolina_sac@hotmail.com, ingmap2@hotmail.com,

ENSAYO DETERMINACION HUMEDAD NATURAL

(NORMA: ASTM D-2216, AASHTO T-265, NTP 339.127, MTC E 108 - 2016)

TESIS	: EVALUACION ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANE - PUNO 2021	CALICATA	: C - 03
UBICACIÓN	: TARACO - HUANCANE - PUNO	ESTRATO	: 0.90 - 2.50, E - 3
SOLICITANTE	: Bch. JAIME PANDIA CANAZA / Bach. EDWIN TISNADO MARCE	ENCARGADO	: ING. M.P.M
COORDENADAS	: N 8308522 - E 394533	FECHA	: FEBRERO, 2022

DETERMINACIÓN HUMEDAD NATURAL

Nro. De Tarro	Nº	11	12
T. + Suelo Húmedo	Gr.	278.96	270.88
T. + Suelo Seco	Gr.	247.71	240.62
Agua	Gr.	31.25	30.26
Peso del Tarro	Gr.	56.11	57.94
Suelo Seco	Gr.	191.60	182.68
% de Humedad	%	16.31	16.56
Humedad Natural	%	16.44	

Observaciones:

.....

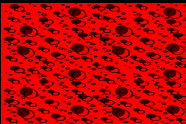
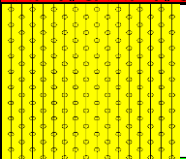
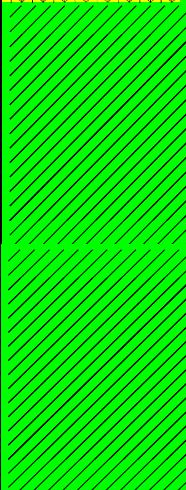
REGISTRO DE EXPLORACIONES

(DESCRIPCION VISUAL Y MUESTREO, ASTM D-2488, NTP 339.150, MTC E-101 - 2016)

TESIS	: EVALUACION ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANE - PUNO 2021	CALICATA	: C - 03
UBICACIÓN	: TARACO - HUANCANE - PUNO	ESTRATO	: E-1, 2, 3
SOLICITANTE	: Bch. JAIME PANDIA CANAZA / Bach. EDWIN TISNADO MARCE	ENCARGADO	: ING. M.P.M
COORDENADAS	: N 8308522 - E 394533	FECHA	: FEBRERO, 2022

FOTO DE CALICATA N° 03

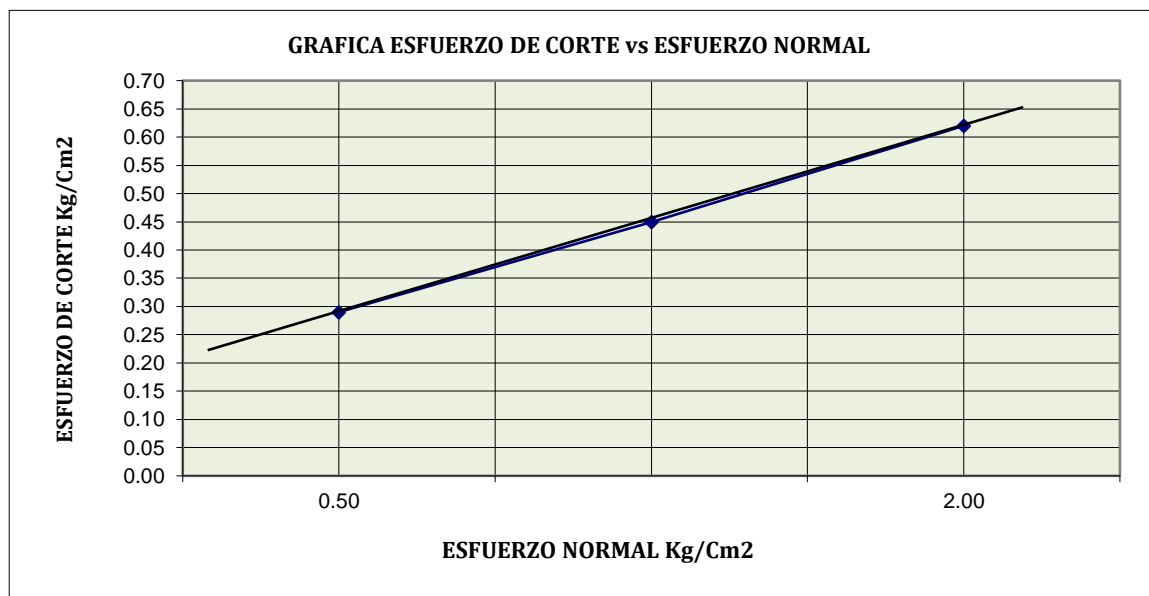
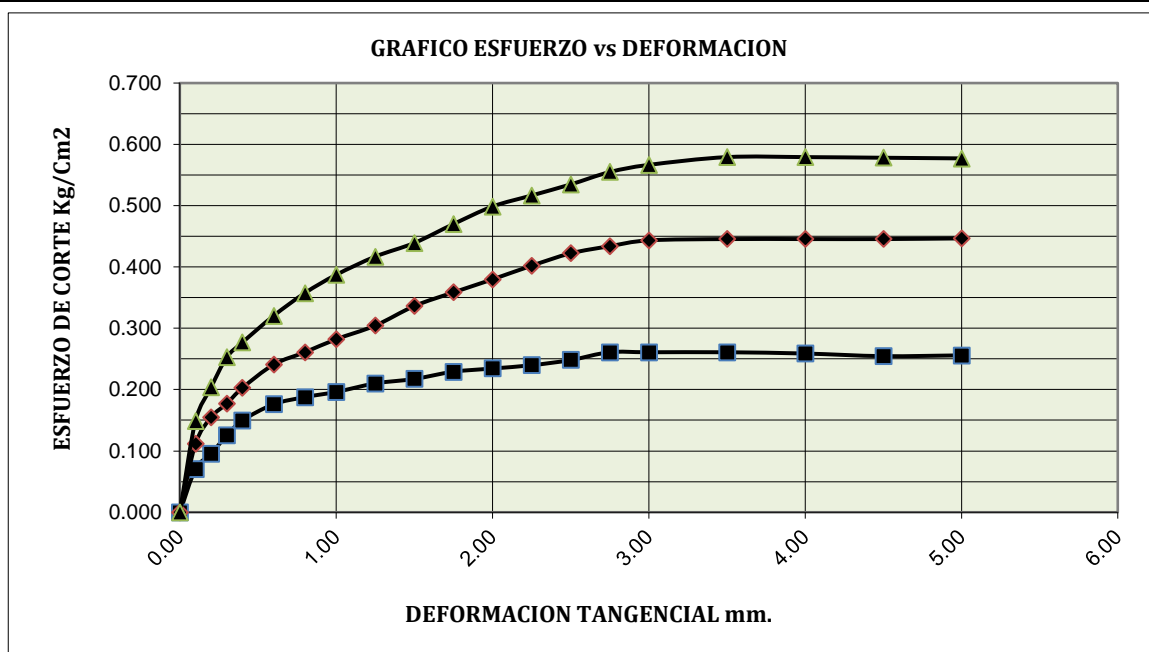


ESCALA GRAFICA	PROFUNDIDA D m.	ESPESOR DE ESTRATO m.	NIVEL FREATICO m.	MUESTRA OBTENIDA	SIMBOLOGIA	CLASIFICACION	DESCRIPCION VISUAL
					PERFIL ESTRATIGRAFICO	SUCS AASHTO	
	0.10	0.40 m.	NO PRESENTA N. F.	E-1		GP	Estrato superficial E-1, suelo grava arcillosa antropica (relleno), compactidad alta por la consolidacion de trabajos durante la construccion de la infraestructura por maquinas.
	0.20						
	0.30						
	0.40						
	0.50	0.50 m.	NO PRESENTA N. F.	E-2		A-1-a (0) SM	Estrato E-2, arenas limosas con presencia aislada de grava, no presenta plasticidad, color gris a blanco, compactidad baja a media por la consolidacion.
	0.60						
	0.70						
	0.80						
	0.90						
	1.00						
	1.10	1.50 m.	NO PRESENTA N. F.	E-3		A-4 (7) CL	Estrato E-3, son suelos de depositos origen continental - aluvial con secuencia de estratificacion arcilla inorganica de baja plasticidad , con espesores muy variables de 1.00 hasta 2.50m. Presenta color grisaceo a gris amarillo, con compactidad baja a media por la consolidacion secundaria; no presenta nivel freatico hasta la profundidad explorada; .
	1.20						
	1.30						
	1.40						
	1.50						
	1.60						
	1.70						
	1.80						
	1.90						
	2.00						
	2.10						
	2.20						
	2.30						
	2.40						
	2.50						

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (NORMA ASTM - D-3080)

TESIS : EVALUACION ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANE -	CALICATA : C - 03
UBICACIÓN : TARACO - HUANCANE - PUNO	ESTRATO : 0.90 - 2.50, E - 3
SOLICITANTE : Bch. JAIME PANDIA CANAZA / Bach. EDWIN TISNADO MA	ENCARGADO : ING. M.P.M
COORDENADAS : N 8308522 - E 394533	FECHA : FEBRERO, 2022

ANGULO DE FRICCIÓN	23.16	GRADOS
COHESIÓN	0.202	Kg/cm ²



Observaciones:



DETERMINACION DE CAPACIDAD PORTANTE

TESIS	: EVALUACION ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANE - PUNO 2021	CALICATA	: C - 03
UBICACIÓN	: TARACO - HUANCANE - PUNO	ESTRATO	: 0.90 - 2.50, E - 3
SOLICITANTE	: Bch. JAIME PANDIA CANAZA / Bach. EDWIN TISNADO MARCE	ENCARGADO	: ING. M.P.M
COORDENADAS	: N 8308522 - E 394533	FECHA	: FEBRERO, 2022
Clasificación AASHTO :	A-4 (7)	DESCRIPCIÓN: Estrato constituido por material arcilla inorganica de baja plasticidad con presencia de limos, coloracion rosado con compacidad media por la consolidacion de actividad antropica.	
Clasificación SUCS :	CL		
Indice de plasticidad :	9.32		

PARAMETROS DE CALCULO			
Angulo de fricción	Ø	23.16	Grados
Cohesión	C	0.202	Kg/cm2
Factores de capacidad de carga	Nc	22.01	
	Nq	10.42	
	Nw	6.17	
Peso Especifico del Suelo E-2	PE	1602.0	Kg/m3
Peso Unitario Agua	PU	0	Kg/m3
Profundidad en el agua	Zw	0	m.

CALCULO DE CAPACIDAD CARGA ULTIMA Y CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN A LA PROFUNDIDAD									
Terzaghi ZAPATA CUADRADA	BASE (m.)	1.00	qu	28993.3859	Kg/m2	28.99338592	TN/m2	2.90	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	1.50	qd	11597.3544	Kg/m2	11.59735437	TN/m2	1.16	Kg/cm2
	BASE (m.)	1.00	qu	37337.5631	Kg/m2	37.33756312	TN/m2	3.73	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	2.00	qd	14935.0252	Kg/m2	14.93502525	TN/m2	1.49	Kg/cm2
	BASE (m.)	1.00	qu	45681.7403	Kg/m2	45.68174032	TN/m2	4.57	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	2.50	qd	18272.6961	Kg/m2	18.27269613	TN/m2	1.83	Kg/cm2

CALCULO DE CAPACIDAD CARGA ULTIMA Y CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN A LA PROFUNDIDAD									
Terzaghi ZAPATA CORRIDA	BASE (m.)	1.00	qu	29981.3811	Kg/m2	29.98138113	TN/m2	3.00	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	1.50	qd	11992.5525	Kg/m2	11.99255245	TN/m2	1.20	Kg/cm2
	BASE (m.)	1.00	qu	38325.5583	Kg/m2	38.32555833	TN/m2	3.83	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	2.00	qd	15330.2233	Kg/m2	15.33022333	TN/m2	1.53	Kg/cm2
	BASE (m.)	1.00	qu	46669.7355	Kg/m2	46.66973553	TN/m2	4.67	Kg/cm2
	PROFUND. (m.)	2.50	qd	18667.8942	Kg/m2	18.66789421	TN/m2	1.87	Kg/cm2

RECOMENDACIONES:

Anexo 05

Ensayo de diamantina IEP Cesar Vallejo



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
RUC: 20601125405

INFORME TÉCNICO DE RESULTADOS DE PRUEBAS INSITU PARA LA EVALUACIÓN DE CONCRETO ESTRUCTURAL

EXTRACCION DE NUCLEOS DE DIAMANTINOS DE CONCRETO Y PRUEBAS DE ESCLEROMETRIA

2720 Avenida Simon Boli
Urb. Baños Chano, Puno

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

"EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO
ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ
- PUNO"

ÍNDICE

ÍNDICE	II
CUADRO DE IMÁGENES.....	IV
CUADRO DE GRÁFICOS.....	IV
CUADRO DE TABLAS.....	IV
CAPÍTULO I INFORME TÉCNICO DE EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS DE CONCRETO Y PRUEBAS DE ESCLEROMETRÍA	1
GENERALIDADES	1
1.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO	1
1.2 ALCANCES	2
1.2.1 APLICACIÓN	3
1.3 NORMATIVIDAD	3
1.4 UBICACIÓN y DESCRIPCIÓN de la zona de estudio	4
1.5 ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO	5
1.5.1 VÍAS DE COMUNICACIÓN.....	6
1.6 CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.....	6
CAPÍTULO II INVESTIGACIONES REALIZADAS	9
2.1 ANTECEDENTES DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	9
2.2 ETAPAS DEL ESTUDIO.....	10
2.2.1 FASE DE CAMPO	10
2.2.2 FASE DE LABORATORIO.....	10
2.2.3 FASE DE GABINETE.....	10
2.3 INVESTIGACIONES DE CAMPO.....	11
2.3.1 TRABAJOS DE CAMPO.....	11
2.4 ENSAYOS DE LABORATORIO.....	12
CAPÍTULO III ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS.....	15
3.1 PRUEBAS ESCLEROMETRÍAS.....	15
3.2 NÚCLEOS DE CONCRETO.....	16
3.3 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:.....	16
3.4 RESUMEN DE RESULTADOS POR TIPO DE ELEMENTO DE CADA EDIFICACIÓN.....	17
CAPÍTULO IV ASPECTOS SÍSMICOS	20
Generalidades.....	20
4.1 ZONIFICACIÓN.....	20
4.2 PARÁMETRO DE DISEÑO SISMO RESISTENTE.....	21
4.2.1 FACTOR DE ZONA	21
4.3 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR DE USO (U).....	21
4.4 ESTUDIOS DE SITIO.....	22
4.5 CONDICIONES GEOTÉCNICAS.....	22



4.5.1	PERFILES DE SUELO	22
4.6	PARÁMETROS DE SITIO (S, TP y TL).....	23
4.7	FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA (C)	24
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		25
BIBLIOGRAFÍA.....		29

CUADRO DE IMÁGENES

IMAGEN N° 1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	4
IMAGEN N° 2 UBICACIÓN DEL PROYECTO	5
IMAGEN N° 3 Requisitos para evaluación según requisitos del ACI 318.	17

CUADRO DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1 MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA	20
---	----

CUADRO DE TABLAS

Tabla 1 ACCESOS A LA ZONA DE ESTUDIO	5
Tabla 2 DATOS METEOROLÓGICOS DE LA ZONA	8
Tabla 3 ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS	12
Tabla 4 RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS EN GABINETE de las pruebas de esclerometría	13
Tabla 5 RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS EN LABORATORIO DE LOS NÚCLEOS DE CONCRETO SOMETIDOS A COMPRESIÓN	14
Tabla 6 FACTORES DE ZONA "Z"	21
Tabla 7 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR U	22
Tabla 8 CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO	23
Tabla 9 FACTOR DE SUELO Y PERIODOS	23
Tabla 10 RESUMEN DE LOS PARÁMETROS	24

CAPÍTULO I

INFORME TÉCNICO DE EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS DE CONCRETO Y PRUEBAS DE ESCLEROMETRÍA GENERALIDADES

Los bachilleres Edwin Hernán Tisnado Marce y Jaime Alberto Pandia Canasa, ha solicitado la realización de Ensayos de EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS DIAMANTINOS Y PRUEBAS DE ESCLEROMETRÍA en los BLOQUES 01, 02, para realizar la elaboración del Proyecto de investigación denominado "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021", se realizó una campaña de investigación para la identificación y caracterización mecánica del concreto existente para la zona de proyecto investigación.

En esta campaña fueron ejecutadas 19 Perforaciones de núcleos diamantinos y 17 pruebas de esclerometría en diferentes elementos estructurales pertenecientes a los bloques en cuestión, las infraestructuras en evaluación son construcciones de antigüedad considerable en algunos casos; mediante el trabajo en campo de perforación de núcleos diamantinos fueron recogidas 19 muestras o testigos de concreto para la realización de ensayos de compresión en laboratorio.

1.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El presente informe, elaborado por el área de laboratorios de G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES (de aquí en adelante G&C GEOTECHNICK MATERIAL TEST LABOR) documenta los resultados de la evaluación de las estructuras de concreto armado, columnas, vigas correspondientes a la Evaluación de estructuras mediante extracción de testigos diamantinos y pruebas de esclerometría para el proyecto de investigación "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021".

El estudio tiene por objeto la evaluación de estructuras mediante la extracción de núcleos cilíndricos de concreto endurecido (diamantinas) para su posterior análisis mediante ensayos de resistencia a la compresión y pruebas de esclerometría como parte de la evaluación siendo un método de evaluación estructural no destructivo. Los resultados obtenidos serán evaluados

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176



con las especificaciones técnicas del proyecto para su posterior Análisis y/o Modelamiento estructural.

1.2 ALCANCES

El ensayo de testigos diamantinos es parte de las “PRUEBAS DESTRUCTIVAS” in situ. Por lo tanto, la terminología de “Pruebas in situ” se utiliza como categoría general la cual incluye los métodos que no alteran al concreto y los que dan lugar a daño menor de la superficie. Las pruebas In situ, se pueden utilizar para estimar la resistencia del concreto en la construcción existente sometiendo los testigos a compresión. Pueden también ser utilizadas para estimar la resistencia del concreto durante la evaluación de estructuras existentes, estas dos aplicaciones requieren estudios levemente diversos. La característica importante de esta prueba es que mide las características del concreto en una estructura, ya que es inusual para el concreto en una estructura tener las mismas características que un cilindro **estándar – curado** en la misma edad de ensayo. En el ensayo de laboratorio, la Norma ASTM C42 es más conocida como: **Extracción y ensayo de diamantina.**

El cual tiene como fin auscultar y determinar la calidad del concreto endurecido, para Proyectos como: Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de Infraestructuras, así mismo sirve de base para sustentar la necesidad de demolición, reforzamiento y/o rehabilitación de infraestructuras.

La ASTM norma este ensayo como: Método de prueba estándar para Obtención y ensayo de núcleos perforados y vigas aserradas de Hormigón ASTM C42, proporcionando guías para los métodos y técnicas adecuadas para detectar y evaluar los defectos del testigo.

Mientras la NTP le da el título de: Método de ensayo normalizado para la obtención y ensayo de corazones diamantinos y vigas seccionadas de concreto (NTP 339.059:2011).

Con el propósito de conocer la resistencia del concreto que conforma los bloques en evaluación de la IEP N° 72231 CESAR VALLEJO MENDOZA DE LA LOCALIDAD DE TARACO y siendo la prueba de esclerometría parte de las “PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS” in situ, los de dureza superficial son los más generalizados, por su economía y facilidad de ejecución, dichas pruebas se realizaron conforme a lo estipulado en la normativa de referencia.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 2093176



Este método de ensayo es aplicable para evaluar la uniformidad del concreto en el lugar, para delinear variaciones en la calidad del concreto a lo largo de una estructura y para estimar la resistencia en el lugar, para ello se tiene muchas consideraciones para poder realizar la prueba, se realizaron trabajos para el retiro del tarrajeo y el cuidado del área expuesta con la humedad. La normativa de referencia para la realización de la prueba es la siguiente:

ASTM C805 / C805M - 18 "Método de prueba estándar para el número de rebote de concreto endurecido"

1.2.1 APLICACIÓN

Para evaluar la resistencia del concreto en una estructura:

Cuando la resistencia de las probetas, modelados al pie de obra es baja.

Cuando han ocurrido anomalías en el desarrollo de la construcción.

Fallas de curado.

Aplicación temprana de cargas.

Incendio.

Estructuras antiguas.

No se cuenta con registros de resistencia, etc.

Verificación de la resistencia por su antigüedad.

El número de auscultaciones se realizó conforme y en base al requerimiento del **cliente**.

1.3 NORMATIVIDAD

El estudio realizado en cuanto a su alcance y procedimiento se encuentra dentro de la Norma E-060 Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones, así como los que se han establecido en los términos de referencia para el presente proyecto.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176



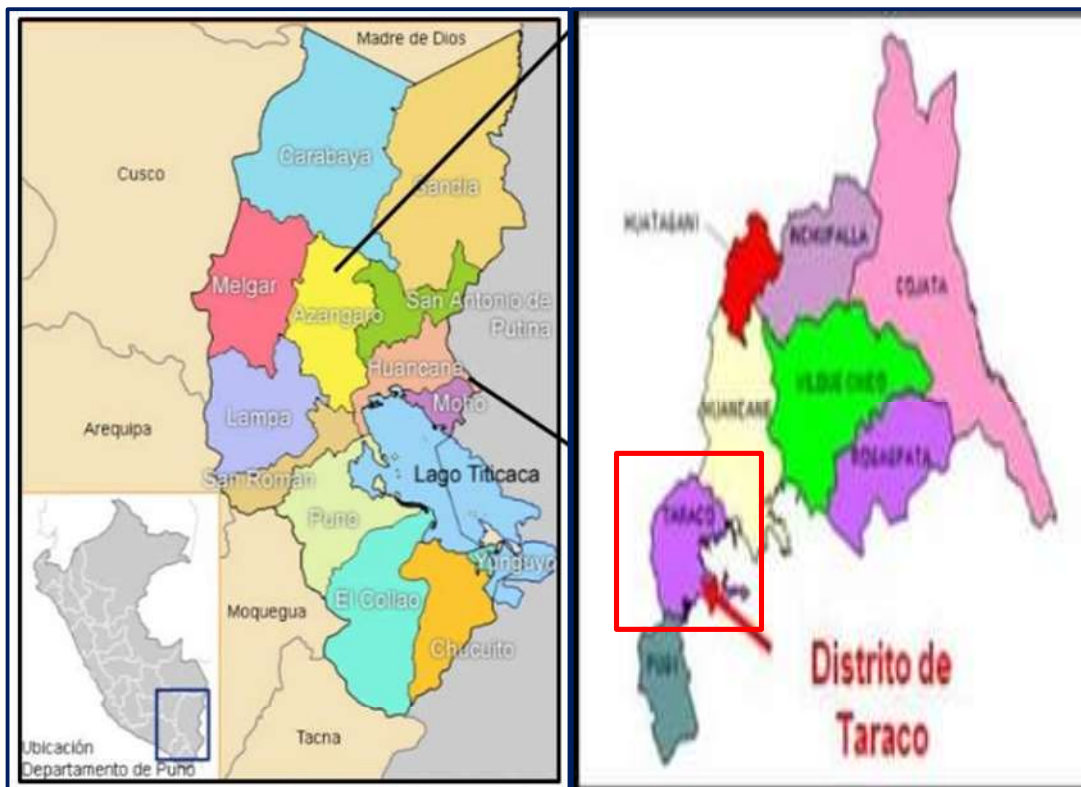
1.4 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 7231
 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021

Localidad	:	TARACO
Distrito	:	TARACO
Provincia	:	HUANCANÉ
Departamento	:	PUNO

El terreno materia del presente estudio es de propiedad del Ministerio de Educación

IMAGEN N° 1
 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 2099176



IMAGEN N° 2 UBICACIÓN DEL PROYECTO



1.5 ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO

El lugar donde se ejecutará el presente proyecto de investigación tiene acceso hacia el distrito de TARACO, Dicha ubicación se encuentra a 99 kilómetros de la Plaza de Armas de Puno y a 43 kilómetros de la Plaza de Armas de Juliaca.

TABLA 1
 ACCESOS A LA ZONA DE ESTUDIO

RUTA	CARRETERA	DISTANCIA	TIEMPO (min.)
PUNO – JULIACA	34H - ASFALTO	44 Km	55
JULIACA – TARACO	34H - ASFALTO	31.8 Km	40

Fuente: Equipo de trabajo

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
 JEFE DEL LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176

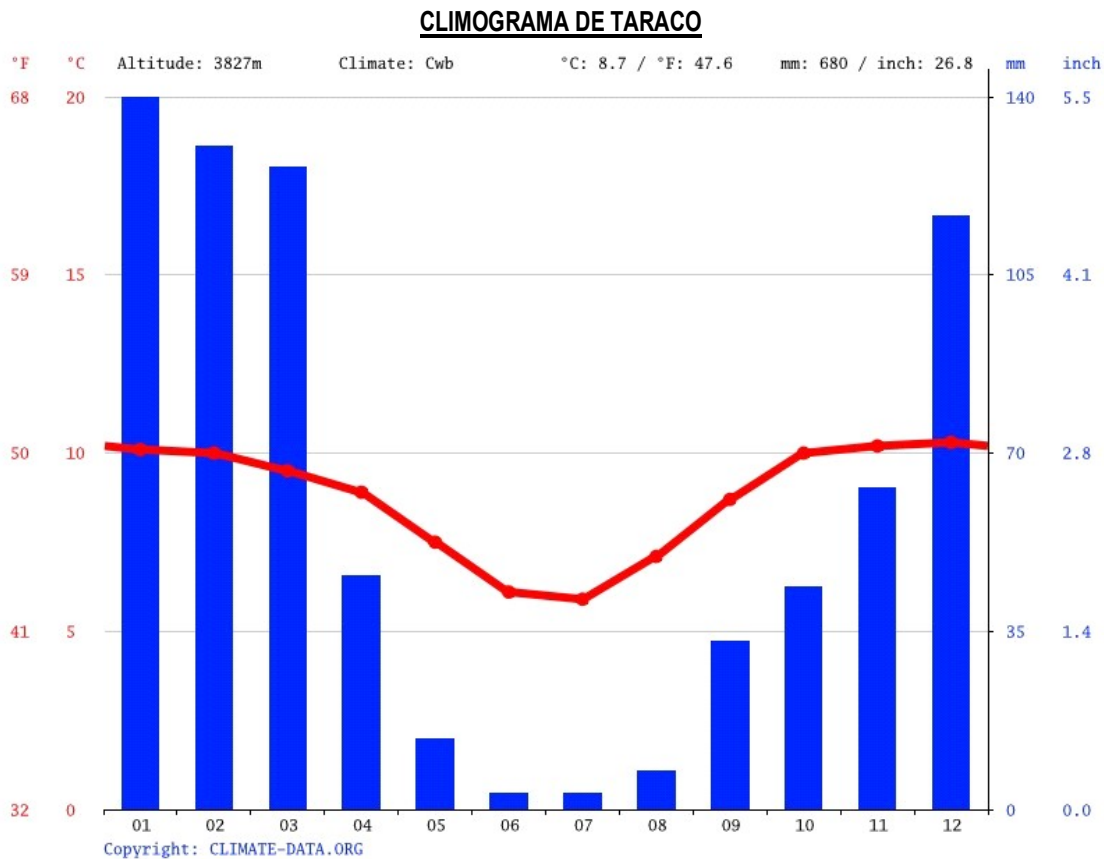


1.5.1 VÍAS DE COMUNICACIÓN.

La vía de acceso a la capital del distrito es mediante El servicio de Transporte en el Distrito de Puno y San Román, se ha incrementado de manera considerable por la ejecución del Asfaltado de la Autopista Puno a Juliaca posibilitando el ingreso de varias unidades vehiculares que hacen servicio Diario de Juliaca a Puno y Viceversa, al igual que el transporte de Juliaca a taraco es de forma permanente y continuo en el día.

1.6 CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS.

En TARACO, El clima predominante es llamado el clima de tundra. Incluso en el mes más caluroso del año las temperaturas son muy bajas. Esta ubicación está clasificada como ET por Köppen y Geiger. En TARACO, la temperatura media anual es de 7.9 °C. Precipitaciones aquí promedios 835 mm.



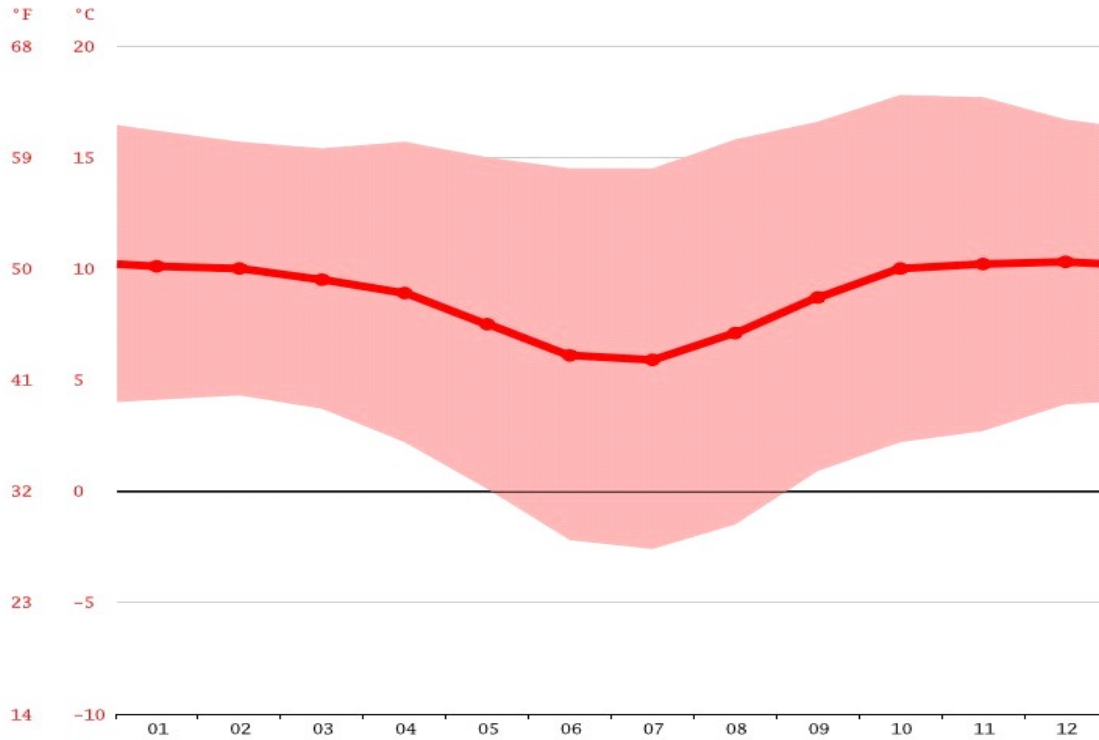
La precipitación es la más baja en junio, con un promedio de 3 mm. 131 mm, mientras que la caída media en enero. El mes en el que tiene las mayores precipitaciones del año.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209476



DIAGRAMA DE TEMPERATURA - TARACO



A una temperatura media de 10.3 °C, diciembre es el mes más caluroso del año. El mes más frío del año es de 5.9 °C en el medio de julio.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	10.1	10	9.5	8.9	7.5	6.1	5.9	7.1	8.7	10	10.2	10.3
Temperatura mín. (°C)	4.1	4.3	3.7	2.2	0.1	-2.2	-2.8	-1.5	0.9	2.2	2.7	3.9
Temperatura máx. (°C)	16.2	15.7	15.4	15.7	15	14.5	14.5	15.8	16.8	17.8	17.7	16.7
Temperatura media (°F)	50.2	50.0	49.1	48.0	45.5	43.0	42.6	44.8	47.7	50.0	50.4	50.5
Temperatura mín. (°F)	39.4	39.7	38.7	36.0	32.2	28.0	27.3	29.3	33.6	36.0	36.9	39.0
Temperatura máx. (°F)	61.2	60.3	59.7	60.3	60.0	58.1	58.1	60.4	61.0	64.0	63.9	62.1
Precipitación (mm)	131	122	118	43	13	3	3	7	31	41	59	109

frígida	helada	muy fría	fría	fresca	cómoda	caliente	muy caliente	tórrida
-9 °C	0 °C	7 °C	13 °C	18 °C	24 °C	29 °C	35 °C	

Entre los meses más secos y más húmedos, la diferencia en las precipitaciones es 128 mm. Las temperaturas medias varían durante el año en un 4.4 °C.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176



TABLA 2
DATOS METEOROLÓGICOS DE LA ZONA

Periodo	Temperatura
Enero a marzo	Temperatura mínima 4.3°C y máxima de 13.9°C
Abril a junio	Temperatura mínima -1.1°C y máxima de 13.6°C
Julio a septiembre	Temperatura mínima -1.4°C y máximo de 14.0°C
Octubre a Diciembre	Temperatura mínima 2.8°C y máximo de 15.1°C

FUENTE: SENAMHI

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176



CAPÍTULO II INVESTIGACIONES REALIZADAS

2.1 ANTECEDENTES DE LA ZONA DE ESTUDIO.

El proyecto de investigación consta de 02 bloques de 2 nivel estas edificaciones son de estructuras de tipo aporticadas de concreto y mixtas con muros albañilería portante y concreto armado. Según se identificó mediante el plano alcanzado por el solicitante el bloque 01, 02, son construcciones antiguas con más de 27 años de servicio, la construcción fue entregada por INFES; el bloque 03 tiene 11 años de antigüedad, y el bloque 09 fue entregada hace 18 años de antigüedad. Los bloques en estudio son el bloque 01 y 02, ver imagen siguiente:

IMAGEN N° 3
PLANO DE UBICACIÓN DE LOS BLOQUES EN EVALUACIÓN



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176



2.2 ETAPAS DEL ESTUDIO

Los trabajos se efectuaron en 3 fases:

2.2.1 FASE DE CAMPO

Se efectuaron trabajos de exploración con el fin de conocer el tipo y características resistentes de la estructura.

2.2.2 FASE DE LABORATORIO.

Las muestras obtenidas en el campo fueron llevadas al laboratorio con el objeto de determinar la resistencia a la compresión de los núcleos diamantinos de concreto extraídos de los elementos estructurales de las edificaciones en evaluación.

2.2.3 FASE DE GABINETE.

A partir de los resultados en campo (pruebas de esclerometría) y laboratorio (esfuerzo a la compresión de los núcleos de concreto), se ha elaborado el presente informe técnico final que incluye:

Análisis de los resultados de extracción de Núcleos Diamantinos, Cálculo resistencia a la compresión, así como características físicas de las muestras extraídas, conclusiones y recomendaciones constructivas. Se incluye además anexos que contienen los resultados obtenidos en laboratorio.

Análisis de los resultados de las pruebas de esclerometría, Cálculo resistencia a la compresión según el Abaco del equipo, realizando las correcciones según el martillo utilizado en la prueba, conclusiones y recomendaciones constructivas.

Se incluye además anexos que contienen los resultados obtenidos en laboratorio (certificados).

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CPI: 2099376



2.3 INVESTIGACIONES DE CAMPO.

2.3.1 TRABAJOS DE CAMPO.

Luego del reconocimiento de campo del área en evaluación, se presenta la descripción de los trabajos realizados en campo, desde la ubicación, extracción de núcleos, muestreo, prueba esclerometría y descripción de los materiales encontrados.

La investigación de campo se realizó con la ejecución de 29 Perforaciones diamantinas y 31 pruebas de esclerometrías, en ambos casos las excavaciones fueron en columnas y vigas y se realizó el muestreo respectivo; para el caso de las esclerometrías se trabajó en el retiro del recubrimiento para poder ejecutar la prueba en el concreto endurecido de las columnas y vigas de las edificaciones. El plan de trabajo se basó en base a las exigencias del cliente, se presenta en la imagen 03 del plano de ubicación de las edificaciones independientes para la evaluación y los puntos donde ese planteo la ubicación de las pruebas destructivas y no destructivas:

A) MUESTREO:

Con la finalidad de poder ubicar zonas de extracción que permita la recuperación de muestras, se utilizó un detector de metales marca Bosch, de las lecturas del equipo se pudo observar la presencia de acero la cual se evitó al momento de las perforaciones con el fin de no comprometer a los elementos estructurales, este se tornó difícil en la mayoría de puntos pues en algunos elementos de acero no se pudieron detectar debido a que el recubrimiento era mayor a 10 cm por estar con acabado (tarrajeo).

B) EXTRACCIONES:

Para el análisis de las propiedades mecánicas del concreto endurecido se recuperaron testigos cilíndricos para poder determinar en laboratorio su resistencia a la compresión. Para la verificación de la resistencia a la compresión, la práctica más común y directa es ejecutar extracción de núcleos cilíndricos para ser posteriormente ser ensayados en Laboratorio.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 2059376



El procedimiento y consideraciones están dados en la norma ASTM C42/C42M-18a. Se extrajeron núcleos de cada elemento estructural, según el cuadro resumen del presente informe.

C) PRUEBA DE ESCLEROMETRÍA:

La prueba se realizó en 17 puntos las cuales están distribuidas en las 2 edificaciones intervenidas, para la realización de esta prueba se requirió retirar el tarrajeo de las edificaciones para obtener resultados coherentes.

2.4 ENSAYOS DE LABORATORIO.

Las muestras representativas extraídas (núcleos de concreto), fueron sometidas a compresión para determinar el esfuerzo y ser evaluadas en función a los requerimientos del proyecto.

El procedimiento para la ejecución de los ensayos de compresión y sus consideraciones fue seguido por el laboratorio externo acorde a la norma ASTM C39/C39M-18.

La normativa empleada como guía para la ejecución de los ensayos básicos se ilustra en el siguiente cuadro:

TABLA 3
ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS

DESCRIPCIÓN	NORMA APLICADA
Método para la obtención y ensayo de corazones diamantinos y vigas seccionadas de concreto.	NTP 339.059:2017
Standard Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete.	ASTM C42 / C42M - 20
Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete.	ASTM C805 / C805M - 18
Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas.	NTP 339.034:2015
Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.	ASTM C39 / C39M - 20

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176



Los resultados obtenidos de las muestras sometidas a ensayos de laboratorio y de las pruebas de esclerometría son:

TABLA 4
RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS EN GABINETE DE LAS PRUEBAS
DE ESCLEROMETRÍA

REGISTRO N°	CODIGO DE PUNTO	UBICACIÓN			ELEMENTO ESTRUCTURAL EVALUADO	INDICE DE REBOTE CORR.	EDAD	F ^c	
								MAX	MIN
								Años	kg/cm ²
1	P - 01	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	36	27	402.72	277.28
2	P - 02	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	41	27	512.24	367.76
3	P - 03	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	39	27	468.56	331.44
4	P - 04	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	VIGA	39	27	358.56	241.44
5	P - 05	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	32	27	325.28	214.72
6	P - 06	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	34	27	358.56	241.44
7	P - 07	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	34	27	358.56	241.44
8	P - 08	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	VIGA	30	27	178.57	101.43
9	P - 09	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	VIGA	38	27	336.39	223.61
10	P - 01	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	40	27	490.42	349.58
11	P - 02	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	32	27	325.28	214.72
12	P - 03	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	43	27	555.77	404.23
13	P - 04	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	39	27	469.56	331.44
14	P - 05	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	27	224.27	135.73
15	P - 06	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	34	27	358.56	241.44
16	P - 07	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	34	27	358.56	241.44
17	P - 08	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	VIGA	34	27	358.56	241.44

BACHILLER: EDWIN TISNADO MARCE/ JAIME PANDIA CANASA


G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CPF: 2008376



TABLA 5
RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS EN LABORATORIO DE LOS NÚCLEOS
DE CONCRETO SOMETIDOS A COMPRESIÓN

REGISTRO N°	NÚCLEO N°	UBICACIÓN			ELEMENTO ESTRUCTURAL	EDAD	DENSIDAD BULK (10 kg/cm ²)	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F'cm	
								Años	kg/m ³
1	P-01	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2160	7.32	74.64
2	P-02	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2150	6.25	63.73
3	P-03	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2090	7.71	78.62
4	P-04	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2200	8.19	83.52
5	P-05	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2040	3.32	33.85
6	P-06	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2160	8.36	85.25
7	P-07	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	VIGA-LOSA	27	2060	2.65	27.02
8	P-08	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	VIGA-LOSA	27	2130	13.73	140.01
9	P-01	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2270	14.12	143.98
10	P-02	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2190	7.83	79.84
11	P-03	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2210	7.52	76.68
12	P-04	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2230	14.12	143.98
13	P-05	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2240	12.36	126.04
14	P-06	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2120	10.29	104.93
15	P-07	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2300	12.31	125.53
16	P-08	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2170	9.89	100.85
17	P-09	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	VIGA-LOSA	27	2090	15.85	161.63
18	P-10	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	VIGA-LOSA	27	2170	21.20	216.18
19	P-11	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	VIGA	27	2180	12.54	127.87

Los certificados de los ensayos realizados se encuentran en los **Anexos** (1ra intervención).


G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 2099176



CAPÍTULO III ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS.

Se expone la situación de las pruebas de esclerometría y de los testigos extraídos de los elementos estructurales de los bloques en evaluación. Cabe mencionar que los bloques 01 y 02 constan de 2 niveles.

Se expone las condiciones para que se produzca una Situación Aceptable o de Rechazo de los núcleos extraídos según se explica en la Norma Técnica de Edificaciones E-060 y un análisis de resultados de los resultados de la prueba de esclerometría.

3.1 PRUEBAS ESCLEROMETRÍAS

De los puntos ensayados se obtuvieron los siguientes resultados:

TABLA 6
DETALLE DE RESULTADOS DE ENSAYOS – ANÁLISIS COMO MUESTRA INDIVIDUAL

REGISTRO N°	CODIGO DE PUNTO	UBICACIÓN			ELEMENTO ESTRUCTURAL EVALUADO	INDICE DE REBOTE CORR.	EDAD Años	COMPRESIÓN DE DISEÑO F'c kg/cm2	F'c		SITUACIÓN	SUGERENCIA
									MAX kg/cm2	MIN kg/cm2		
1	P - 01	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	36	27	210	402.72	277.28	ACEPTABLE	SE SUGIERE VERIFICAR LOS RESULTADOS CON LA PRUEBA DE EXTRACCION DE NUCLEOS DIAMANTINOS
2	P - 02	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	41	27	210	512.24	367.76	ACEPTABLE	
3	P - 03	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	39	27	210	468.56	331.44	ACEPTABLE	
4	P - 04	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	VIGA	39	27	210	358.56	241.44	ACEPTABLE	
5	P - 05	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	32	27	210	325.28	214.72	ACEPTABLE	
6	P - 06	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	34	27	210	358.56	241.44	ACEPTABLE	
7	P - 07	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	34	27	210	358.56	241.44	ACEPTABLE	
8	P - 08	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	VIGA	30	27	210	178.57	101.43	RECHAZADO	
9	P - 09	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	VIGA	38	27	210	336.39	223.61	ACEPTABLE	
10	P - 01	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	40	27	210	490.42	349.58	ACEPTABLE	SE SUGIERE VERIFICAR LOS RESULTADOS CON LA PRUEBA DE EXTRACCION DE NUCLEOS DIAMANTINOS
11	P - 02	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	32	27	210	325.28	214.72	ACEPTABLE	
12	P - 03	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	43	27	210	555.77	404.23	ACEPTABLE	
13	P - 04	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	39	27	210	469.56	331.44	ACEPTABLE	
14	P - 05	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	27	210	224.27	135.73	RECHAZADO	
15	P - 06	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	34	27	210	358.56	241.44	ACEPTABLE	
16	P - 07	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	34	27	210	358.56	241.44	ACEPTABLE	
17	P - 08	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	VIGA	34	27	210	358.56	241.44	ACEPTABLE	

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 2099376



3.2 NÚCLEOS DE CONCRETO.

De las muestras ensayadas se obtuvieron los siguientes resultados a la compresión:

TABLA 7
DETALLE DE RESULTADOS DE ENSAYOS POR TIPO DE ELEMENTO Y POR EDIFICACIÓN –
ANÁLISIS COMO MUESTRA INDIVIDUAL (75% DEL F'c)

REGISTRO N°	NÚCLEO N°	UBICACIÓN			ELEMENTO ESTRUCTURAL	EDAD	DENSIDAD BULK (10 kg/cm ²)	COMPRESIÓN DE DISEÑO F'c	COMPRESIÓN MINIMA ACEPTABLE	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F'cm		SITUACIÓN SEGÚN LA ACI 318
							Años	Kg./m ³	kg/cm ²	Kg./m ²	Mpa	
1	P - 01	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2160	210	158	7.32	74.64	RECHAZADO
2	P - 02	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2150	210	158	6.25	63.73	RECHAZADO
3	P - 03	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2090	210	158	7.71	78.62	RECHAZADO
4	P - 04	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2200	210	158	8.19	83.52	RECHAZADO
5	P - 05	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2040	210	158	3.32	33.85	RECHAZADO
6	P - 06	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2160	210	158	8.36	85.25	RECHAZADO
7	P - 07	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	VIGA-LOSA	27	2060	210	158	2.65	27.02	RECHAZADO
8	P - 08	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	VIGA-LOSA	27	2130	210	158	13.73	140.01	RECHAZADO
9	P - 01	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2270	210	158	14.12	143.98	RECHAZADO
10	P - 02	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2190	210	158	7.83	79.84	RECHAZADO
11	P - 03	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2210	210	158	7.52	76.68	RECHAZADO
12	P - 04	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2230	210	158	14.12	143.98	RECHAZADO
13	P - 05	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2240	210	158	12.36	126.04	RECHAZADO
14	P - 06	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2120	210	158	10.29	104.93	RECHAZADO
15	P - 07	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2300	210	158	12.31	125.53	RECHAZADO
16	P - 08	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2170	210	158	9.89	100.85	RECHAZADO
17	P - 09	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	VIGA-LOSA	27	2090	210	158	15.85	161.63	ACEPTABLE
18	P - 10	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	VIGA-LOSA	27	2170	210	158	21.20	216.18	ACEPTABLE
19	P - 11	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	VIGA	27	2180	210	158	12.54	127.87	RECHAZADO

3.3 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

El American Concrete Institute a través de sus recomendaciones en el ACI 318 indica en la sección R26.12.4.1(d) que el promedio de la resistencia a la compresión de los núcleos **no debe ser menor al 85% del f'c** y que el resultado individual de cada espécimen **no debe ser**

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209376



menor al 75% del f_c . Los grados de aceptación se realizaron conforme a los requerimientos de cada elemento en el Expediente Técnico del proyecto.

IMAGEN N° 4
 REQUISITOS PARA EVALUACIÓN SEGÚN REQUISITOS DEL ACI 318.

REQUISITOS DE REGLAMENTO PARA CONCRETO ESTRUCTURAL (ACI 318S-14) Y COMENTARIO (ACI 318SR-14)		511
REGLAMENTO	COMENTARIO	
<p>(d) El concreto de la zona representada por los núcleos se considera estructuralmente adecuado cuando se cumplen (1) y (2):</p> <p>(1) El promedio de tres núcleos es por lo menos igual al 85 por ciento de f'_c</p> <p>(2) Ningún núcleo tiene una resistencia menor del 75 por ciento de f'_c.</p>	<p>secar los núcleos, afectan la resistencia a la compresión medida y tienen como resultado condiciones que no son representativas de estructuras que están secas o húmedas en servicio. Por lo tanto, para proporcionar condiciones de humedad reproducibles, que sean representativas de las condiciones del lugar, se recomienda un procedimiento estándar de acondicionamiento de la humedad que permita la disipación de los gradientes de humedad en los núcleos. La norma ASTM C42M permite a quien especifica los ensayos modificar la duración especificada para adaptarse a las condiciones de humedad antes de realizar los ensayos.</p> <p>R26.12.4.1(d) Los ensayos de núcleos que tengan un promedio del 85 por ciento de la resistencia especificada son realistas (Bloem 1968). No es realista esperar que los ensayos</p> <p>de núcleos den resistencias iguales a f'_c, ya que las diferencias en el tamaño de las probetas, el grado de consolidación y los procedimientos de curado no permiten que se obtengan valores iguales. Los criterios de aceptación de las resistencia por medio de núcleos se han establecido teniendo en consideración que los núcleos para investigar los resultados de ensayos con baja resistencia usualmente se extraen a edades posteriores a las especificadas para la determinación de f'_c. El Reglamento no pretende que las resistencias de los núcleos sean ajustadas a las edades de los núcleos con el fin de satisfacer 26.12.4.1(d).</p>	

3.4 RESUMEN DE RESULTADOS POR TIPO DE ELEMENTO DE CADA EDIFICACIÓN

A continuación, se presenta un cuadro resumen de los esfuerzos a la compresión por tipo de elemento y por edificación, realizando el análisis de resultados sugerido por la ACI 318.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 INGE. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176



TABLA 8
RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS POR TIPO DE ELEMENTO Y POR EDIFICACIÓN –
ANÁLISIS COMO MUESTRA PROMEDIO (85% DEL F'c)

UBICACIÓN	USO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	COMPRESIÓN DE DISEÑO F'c	COMPRESIÓN MINIMA ACEPTABLE	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN OBTENIDO F'cm		SITUACIÓN SEGÚN LA ACI 318	SUGERENCIA
			kg/cm2	kg/m2	kg/cm2			
BLOQUE I	AULAS	COLUMNA	210	179	MINIMO	33.85	RECHAZADO	SE SUGIERE DEMOLICIÓN POR PRESENTAR DEBILIDAD EN SUS ELEMENTOS ESTRUCTURALES
					MAXIMO	85.25		
					PROMEDIO	59.55		
		VIGA-LOSA	210	179	MINIMO	27.02	RECHAZADO	
					MAXIMO	140.01		
					PROMEDIO	83.52		
BLOQUE II	AULAS	COLUMNA	210	179	MINIMO	76.68	RECHAZADO	SE SUGIERE DEMOLICIÓN POR PRESENTAR DEBILIDAD EN SUS ELEMENTOS ESTRUCTURALES
					MAXIMO	143.98		
					PROMEDIO	110.33		
		VIGA	210	179	MINIMO	127.87	RECHAZADO	
					MAXIMO	127.87		
					PROMEDIO	127.87		
		VIGA-LOSA	210	179	MINIMO	161.63	ACEPTABLE	
					MAXIMO	216.18		
					PROMEDIO	188.90		

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176



Analizando los resultados obtenidos de resistencia a la compresión en núcleos de manera individual en las Tabla N°07, y de las pruebas esclerométricas en la tabla N°06 y del promedio en la Tabla N°08, según lo estipulado por el ACI 318, se concluye que el concreto Estructural en los Bloques evaluados NO CUMPLE el requerimiento de resistencia a la compresión mínima y que los elementos cuyas muestras fueron analizadas de manera individual NO CUMPLEN los requisitos de resistencia según el detalle adjunto en el cuadro N°06, N°07 y N°08, los mismos que se recomiendan reforzar con la finalidad de salvaguardar la integridad de la edificación y sus ocupantes.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176



CAPÍTULO IV ASPECTOS SÍSMICOS

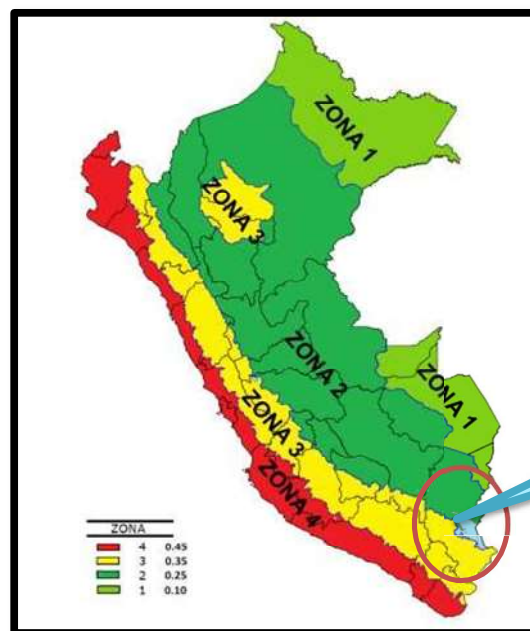
Generalidades

La actividad sísmica está relacionada con los principales accidentes tectónicos activos que en el estudio de peligro sísmico son considerados como fuentes sismo génicas.

4.1 ZONIFICACIÓN

Según los mapas de zonificación sísmica del Perú y de acuerdo a las Normas Sismo-Resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones, la zona de estudio se encuentra comprendida en la Zona 3, correspondiéndole una sismicidad media. En la Imagen n° 03, se presenta el Mapa de Zonificación Sísmica considerando por la Norma Técnica E-0.30 "Diseño Sismo Resistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones, modificada con decreto supremo N°003-2016 – vivienda.

GRÁFICO N° 1
MAPA DE ZONIFICACIÓN SÍSMICA



DISTRITO DE TARACO

Fuente: Norma Técnica E-0.30 "Diseño Sismo Resistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones modificado mediante RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 355-2018-VIVIENDA.

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176



4.2 PARÁMETRO DE DISEÑO SISMO RESISTENTE

De acuerdo al reglamento nacional de construcciones y a la Norma Técnica de edificación E-030: Diseño Sismo resistente, se deberá tomar los siguientes valores:

4.2.1 FACTOR DE ZONA

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N°1. Este factor se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años.

TABLA 6
 FACTORES DE ZONA "Z"

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Dónde: **Z = 0.25**

4.3 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR DE USO (U)

Cada estructura debe ser clasificada de acuerdo con las categorías indicadas en la Tabla N° 5 de la norma E.030. El factor de uso o importancia (U), definido en la Tabla N° 5 se usará según la clasificación que se haga.

Se considera en la categoría (A) EDIFICACIONES ESENCIALES. Entonces El factor **U = 1.5**

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176



TABLA 9
 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR U

Tabla N° 5 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como: <ul style="list-style-type: none"> - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía. - Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de buses de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

4.4 ESTUDIOS DE SITIO

Son estudios similares a los de microzonificación, aunque no necesariamente en toda su extensión. Estos estudios están limitados al lugar del proyecto y suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas y otros fenómenos naturales por las condiciones locales. Su objetivo principal es determinar los parámetros de diseño.

4.5 CONDICIONES GEOTÉCNICAS

4.5.1 PERFILES DE SUELO

Para los efectos de esta Norma, los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta las propiedades mecánicas del suelo, el espesor del estrato, el período fundamental de vibración y la velocidad de propagación de las ondas de corte. Los tipos de perfiles de suelos son cuatro:

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP. 2092746



TABLA 10
 CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO

Tabla N° 2 CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO			
Perfil	\bar{V}_s	\bar{N}_{60}	\bar{s}_u
S ₀	> 1500 m/s	-	-
S ₁	500 m/s a 1500 m/s	> 50	>100 kPa
S ₂	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S ₃	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S ₄	Clasificación basada en el EMS		

El suelo investigado, pertenece al perfil Tipo S3, correspondiente a un estrato de suelos flexibles o con estratos de gran espesor aquí su descripción.

4.6 PARÁMETROS DE SITIO (S, TP Y TL)

Deberá considerarse el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales del proyecto, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los períodos TP y TL dados en las Tablas N° 3 y N° 4. De la norma E.030.

TABLA 7
 FACTOR DE SUELO Y PERIODOS

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"				
SUELO \ ZONA	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0,80	1,00	1,05	1,10
Z ₃	0,80	1,00	1,15	1,20
Z ₂	0,80	1,00	1,20	1,40
Z ₁	0,80	1,00	1,60	2,00

Dónde: **S = 1.40**

Tabla N° 4 PERÍODOS "T _p " Y "T _L "				
	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T _L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

Dónde: **T_p (s) = 1.00**
T_L (s) = 1.60

4.7 FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

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

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

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

Donde T es

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

TABLA 11
RESUMEN DE LOS PARÁMETROS

PARÁMETROS	MAGNITUD	
FACTOR DE ZONA	Z =	0.25
FACTOR DE USO	U =	1.50
FACTOR DE SUELO	S =	1.40
PERIODOS	T _p =	1.00
	T _L =	1.60

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176



CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. ESTRUCTURAS DE CONCRETO

NÚCLEOS DIAMANTINOS: Las estructuras de concreto fueron evaluadas mediante la extracción de núcleos de concreto endurecido, y ensayadas en el laboratorio. Como resultado de la evaluación siguiendo las consideraciones del American Concret Institute en su norma ACI 318 la cual indica en la sección R26.12.4.1(d) que el promedio de la resistencia a la compresión de los núcleos no debe ser menor al 85% del $f'c$ y que el resultado individual de cada espécimen no debe ser menor al 75% del $f'c$, el concreto Estructural y las estructuras de concreto correspondientes a las extracciones de Núcleos de la edificaciones evaluadas fueron verificadas con las resistencias de diseño mínimas requeridas según el ACI 318 y el RNE E060, se muestra en el siguiente cuadro los resultados, esto para consideración de la evaluación estructural con el profesional que corresponda.

ANÁLISIS COMO MUESTRA INDIVIDUAL (75% DEL F'C)

REGISTRO N°	NÚCLEO N°	UBICACIÓN			ELEMENTO ESTRUCTURAL	EDAD	DENSIDAD BULK (10 kg/cm ²)	COMPRESIÓN DE DISEÑO F'c	COMPRESIÓN MINIMA ACEPTABLE	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F'cm		SITUACIÓN SEGÚN LA ACI 318
							Años	kg/m ³	kg/cm ²	kg/cm ²	Mpa	
1	P - 01	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2160	210	158	7.32	74.64	RECHAZADO
2	P - 02	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2150	210	158	6.25	63.73	RECHAZADO
3	P - 03	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2090	210	158	7.71	78.62	RECHAZADO
4	P - 04	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2200	210	158	8.19	83.52	RECHAZADO
5	P - 05	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2040	210	158	3.32	33.85	RECHAZADO
6	P - 06	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2160	210	158	8.36	85.25	RECHAZADO
7	P - 07	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	VIGA-LOSA	27	2060	210	158	2.65	27.02	RECHAZADO
8	P - 08	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	VIGA-LOSA	27	2130	210	158	13.73	140.01	RECHAZADO
9	P - 01	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2270	210	158	14.12	143.98	RECHAZADO
10	P - 02	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2190	210	158	7.83	79.84	RECHAZADO
11	P - 03	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2210	210	158	7.52	76.68	RECHAZADO
12	P - 04	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2230	210	158	14.12	143.98	RECHAZADO
13	P - 05	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2240	210	158	12.36	126.04	RECHAZADO
14	P - 06	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2120	210	158	10.29	104.93	RECHAZADO
15	P - 07	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2300	210	158	12.31	125.53	RECHAZADO
16	P - 08	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	2170	210	158	9.89	100.85	RECHAZADO
17	P - 09	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	VIGA-LOSA	27	2090	210	158	15.85	161.63	ACEPTABLE
18	P - 10	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	VIGA-LOSA	27	2170	210	158	21.20	216.18	ACEPTABLE
19	P - 11	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	VIGA	27	2180	210	158	12.54	127.87	RECHAZADO

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209176



ANÁLISIS COMO MUESTRA PROMEDIO (85% DEL F'c)

UBICACIÓN	USO	ELEMENTO ESTRUCTURAL	COMPRESIÓN DE DISEÑO F'c	COMPRESIÓN MINIMA ACEPTABLE	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN OBTENIDO F'cm		SITUACIÓN SEGÚN LA ACI 318	SUGERENCIA
			kg/cm2	kg/cm2	kg/cm2			
BLOQUE I	AULAS	COLUMNA	210	179	MINIMO	33.85	RECHAZADO	SE SUGIERE DEMOLICIÓN POR PRESENTAR DEBILIDAD EN SUS ELEMENTOS ESTRUCTURALES
					MAXIMO	85.25		
					PROMEDIO	59.55		
		VIGA-LOSA	210	179	MINIMO	27.02	RECHAZADO	
					MAXIMO	140.01		
					PROMEDIO	83.52		
BLOQUE II	AULAS	COLUMNA	210	179	MINIMO	76.68	RECHAZADO	SE SUGIERE DEMOLICIÓN POR PRESENTAR DEBILIDAD EN SUS ELEMENTOS ESTRUCTURALES
					MAXIMO	143.98		
					PROMEDIO	110.33		
		VIGA	210	179	MINIMO	127.87	RECHAZADO	
					MAXIMO	127.87		
					PROMEDIO	127.87		
		VIGA-LOSA	210	179	MINIMO	161.63	ACEPTABLE	
					MAXIMO	216.18		
					PROMEDIO	188.90		

PRUEBAS ESCLEROMETRICAS: Las estructuras de concreto también fueron evaluadas mediante las pruebas de esclerometría, para luego ser verificadas en laboratorio con los núcleos diamantinos, se presenta la tabla de resultados de las pruebas realizadas en los elementos estructurales de las edificaciones a intervenir,

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 208974



esto para consideración de la evaluación estructural con el profesional que corresponda.

ANALISIS DE RESULTADOS CON LAS PRUEBAS ESCLEROMETRICAS

REGISTRO N°	CODIGO DE PUNTO	UBICACIÓN			ELEMENTO ESTRUCTURAL EVALUADO	INDICE DE REBOTE CORR.	EDAD Años	COMPRESIÓN DE DISEÑO F'c kg/cm2	F'c		SITUACIÓN	SUGERENCIA
									MAX	MIN		
									kg/cm2	kg/cm2		
1	P - 01	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	36	27	210	402.72	277.28	ACEPTABLE	SE SUGIERE VERIFICAR LOS RESULTADOS CON LA PRUEBA DE EXTRACCION DE NUCLEOS DIAMANTINOS
2	P - 02	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	41	27	210	512.24	367.76	ACEPTABLE	
3	P - 03	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	39	27	210	468.56	331.44	ACEPTABLE	
4	P - 04	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	VIGA	39	27	210	358.56	241.44	ACEPTABLE	
5	P - 05	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	32	27	210	325.28	214.72	ACEPTABLE	
6	P - 06	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	34	27	210	358.56	241.44	ACEPTABLE	
7	P - 07	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	34	27	210	358.56	241.44	ACEPTABLE	
8	P - 08	BLOQUE I	2DO NIVEL	AULAS	VIGA	30	27	210	178.57	101.43	RECHAZADO	
9	P - 09	BLOQUE I	1ER NIVEL	AULAS	VIGA	38	27	210	336.39	223.61	ACEPTABLE	
10	P - 01	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	40	27	210	490.42	349.58	ACEPTABLE	SE SUGIERE VERIFICAR LOS RESULTADOS CON LA PRUEBA DE EXTRACCION DE NUCLEOS DIAMANTINOS
11	P - 02	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	32	27	210	325.28	214.72	ACEPTABLE	
12	P - 03	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	43	27	210	555.77	404.23	ACEPTABLE	
13	P - 04	BLOQUE II	1ER NIVEL	AULAS	COLUMNA	39	27	210	469.56	331.44	ACEPTABLE	
14	P - 05	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	27	27	210	224.27	135.73	RECHAZADO	
15	P - 06	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	34	27	210	358.56	241.44	ACEPTABLE	
16	P - 07	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	COLUMNA	34	27	210	358.56	241.44	ACEPTABLE	
17	P - 08	BLOQUE II	2DO NIVEL	AULAS	VIGA	34	27	210	358.56	241.44	ACEPTABLE	

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACION Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIP: 209376



2. Con la finalidad de evaluar más a detalle el comportamiento de los elementos estructurales ante la acción de cargas, se recomienda ampliar la investigación mediante escaneo de acero estructural para determinar la cuantía real, ensayos de tracción y doblado del acero y poder realizar un análisis estructural en gabinete mediante ETABS.
3. En general se recomienda realizar un análisis para El reforzamiento y/o Demolición según lo vea por conveniente el solicitante y/o ingeniero proyectista.
4. Según los mapas de zonificación sísmica y de adecuando a las Normas Sismo-Resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones, la zona de estudio tiene los siguientes parámetros de sitio: para la arena limosa Factor de Zona $Z=0.35g$, factor de ampliación de ondas sísmicas $S=1.2$, periodo de vibración predominante $Tp=1.00s$. Los parámetros sísmicos se resumen en el siguiente cuadro:

FUNDACIÓN	ZONIFICACIÓN SÍSMICA	COEFICIENTE DE ACCELERACIÓN	PERFIL DE SUELO	COEFICIENTE DE SITIO
Suelo Aluvial	Zona 3	0,35g	S ₁	1,20

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

 ING. ALEX LUIS GOMEZ CALLA
 JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
 CIPF. 2098376



BIBLIOGRAFÍA

1. Reglamento Nacional de Edificaciones - Norma E-050 "Suelos y Cimentaciones"
2. INGEMMET – Mapas Geológicos
3. Norma E.030, Diseño Sismo resistente (2016) Norma E.070, Albañilería
4. Concreto. Estructura, propiedades y materiales, Kumar Metha y Paulo Monteiro. Tecnología del Concreto, Adam M. Neville.
5. Diseño y Control de Mezclas de Concreto, Steven H. Kosmatka et al. Norma E.060 "Concreto Armado"
6. Tópicos de Tecnología del Concreto, Enrique Pasquel C.
7. ACI 318-19 "Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural"
8. A.C.I. "Cimentaciones de Concreto Armado en Edificaciones"
9. ASTM C42 / C42M-18a, Standard Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2018, www.astm.org
10. ASTM C39 / C39M-18, Método de prueba estándar para resistencia a la compresión de muestras de concreto cilíndrico, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2018, www.astm.org
11. ASTM C805 / C805M-18, Método de prueba estándar para el número de rebote de concreto endurecido, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2018. www.astm.org

CERTIFICADOS DE LABORATORIO

1

ENSAYOS DE ESCLEROMETRÍA

a

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 / C 805 - 18)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	Registro N° : IEP-CVM-02/21-001-G&C
	Fecha : 05 de Febrero del 2021

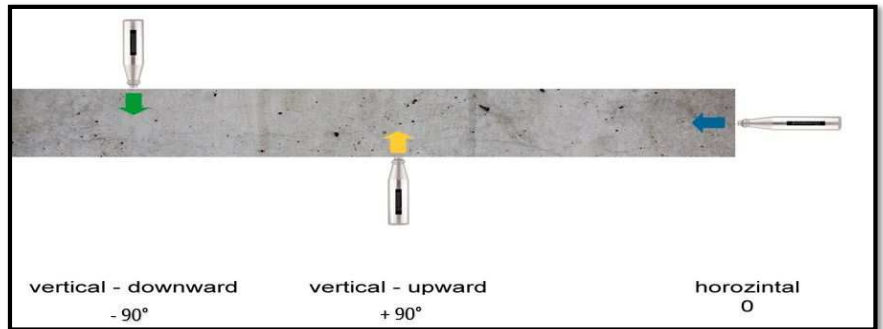
DATOS GENERALES

SOLICITANTE : EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
UBICACIÓN : LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
MARCA DE EQUIPO : E.O. SCHMIDT. BASEL. SWITZERLAND	
MATERIAL : CONCRETO ENDURECIDO	

PRUEBA N°	DATOS DEL ENSAYO	BLOQUE / NIVEL	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 01	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C805 / C805-18 EDAD DEL CONCRETO : 27 AÑOS	BLOQUE / NIVEL ELEMENTO ESTRUCTURAL	BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS COLUMNA

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA N° 01	
INDICE DE REBOTE N° 01	40
INDICE DE REBOTE N° 02	43
INDICE DE REBOTE N° 03	39
INDICE DE REBOTE N° 04	35
INDICE DE REBOTE N° 05	38
INDICE DE REBOTE N° 06	39
INDICE DE REBOTE N° 07	37
INDICE DE REBOTE N° 08	39
INDICE DE REBOTE N° 09	38
INDICE DE REBOTE N° 10	37
INDICE DE REBOTE N° 11	37
INDICE DE REBOTE N° 12	-
INDICE DE REBOTE N° 13	-
INDICE DE REBOTE N° 14	-
INDICE DE REBOTE N° 15	-
INDICE DE REBOTE N° 16	-
PROMEDIO	38



ÁNGULO DE IMPACTO $\alpha = 0^\circ$
--

FACTOR DE CORRECCIÓN 2

N°	ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	INDICE DE REBOTE CORREGIDO	F'c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCIÓN	F'c kg/cm ²
P - 01	BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS	38	36	340	27 AÑOS	18%	F'c max. 402.72
	COLUMNA						F'c min. 277.28

PANEL FOTOGRAFICO



OBSERVACIONES

PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRÍA SE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIA DE LA NORMATIVA, Y SE REALIZÓ EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 / C 805 - 18)

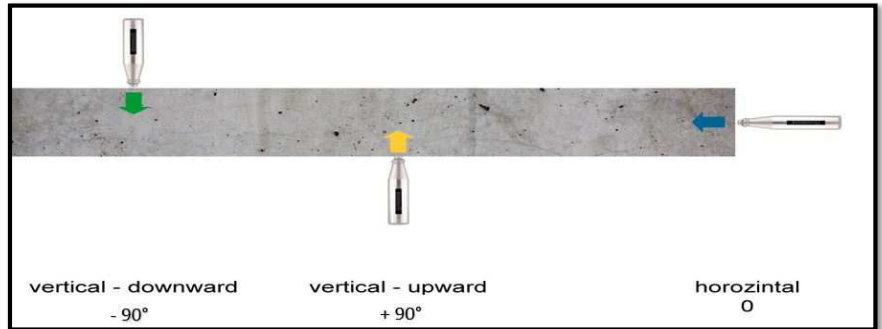
PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021*	Registro N° : IEP-CVM-02/21-002-G&C
	Fecha : 05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES	
SOLICITANTE	: EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA
UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO
MARCA DE EQUIPO	: E.O. SCHMIDT. BASEL. SWITZERLAND
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO
SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
TÉCNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

PRUEBA N°	DATOS DEL ENSAYO	BLOQUE / NIVEL	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 02	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C805 / C805-18 EDAD DEL CONCRETO : 27 AÑOS	ELEMENTO ESTRUCTURAL	BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS COLUMNA

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA N° 02	
INDICE DE REBOTE N° 01	41
INDICE DE REBOTE N° 02	44
INDICE DE REBOTE N° 03	44
INDICE DE REBOTE N° 04	42
INDICE DE REBOTE N° 05	40
INDICE DE REBOTE N° 06	44
INDICE DE REBOTE N° 07	44
INDICE DE REBOTE N° 08	42
INDICE DE REBOTE N° 09	41
INDICE DE REBOTE N° 10	45
INDICE DE REBOTE N° 11	42
INDICE DE REBOTE N° 12	46
INDICE DE REBOTE N° 13	42
INDICE DE REBOTE N° 14	42
INDICE DE REBOTE N° 15	44
INDICE DE REBOTE N° 16	43
PROMEDIO	43



ÁNGULO DE IMPACTO $\alpha = 0^\circ$
--

FACTOR DE CORRECCIÓN 2

N°	ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	INDICE DE REBOTE CORREGIDO	F'c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCIÓN	F'c kg/cm ²
P - 02	BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS	43	41	440	27 AÑOS	16%	F'c max. 512.24
	COLUMNA						F'c min. 367.76

PANEL FOTOGRAFICO



OBSERVACIONES

PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRÍA SE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIA DE LA NORMATIVA, Y SE REALIZÓ EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 / C 805 - 18)

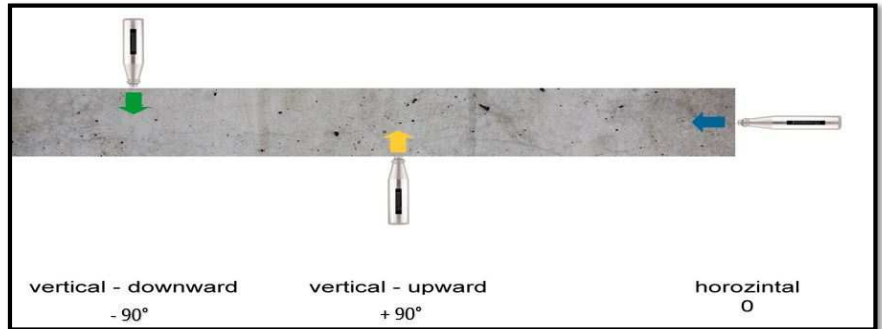
PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021*	Registro N° : IEP-CVM-02/21-003-G&C
	Fecha : 05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES	
SOLICITANTE	: EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA
UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO
MARCA DE EQUIPO	: E.O. SCHMIDT. BASEL. SWITZERLAND
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO
SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
TÉCNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

PRUEBA N°	DATOS DEL ENSAYO	BLOQUE / NIVEL	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 03	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C805 / C805-18 EDAD DEL CONCRETO : 27 AÑOS	BLOQUE / NIVEL ELEMENTO ESTRUCTURAL	BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS COLUMNA

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA N° 03	
INDICE DE REBOTE N° 01	44
INDICE DE REBOTE N° 02	42
INDICE DE REBOTE N° 03	41
INDICE DE REBOTE N° 04	43
INDICE DE REBOTE N° 05	44
INDICE DE REBOTE N° 06	44
INDICE DE REBOTE N° 07	43
INDICE DE REBOTE N° 08	42
INDICE DE REBOTE N° 09	38
INDICE DE REBOTE N° 10	39
INDICE DE REBOTE N° 11	41
INDICE DE REBOTE N° 12	41
INDICE DE REBOTE N° 13	39
INDICE DE REBOTE N° 14	42
INDICE DE REBOTE N° 15	41
INDICE DE REBOTE N° 16	39
PROMEDIO	41



ÁNGULO DE IMPACTO $\alpha = 0^\circ$
--

FACTOR DE CORRECCIÓN 2

N°	ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	INDICE DE REBOTE CORREGIDO	F'c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCIÓN	F'c kg/cm ²
P - 03	BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS	41	39	400	27 AÑOS	17%	F'c max. 468.56
	COLUMNA						F'c min. 331.44

PANEL FOTOGRAFICO



OBSERVACIONES

PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRÍA SE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIA DE LA NORMATIVA, Y SE REALIZÓ EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 / C 805 - 18)

PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021*	Registro N° : IEP-CVM-02/21-004-G&C
	Fecha : 05 de Febrero del 2021

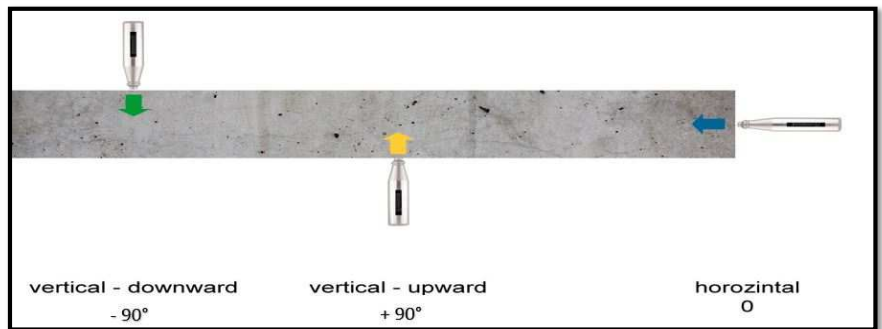
DATOS GENERALES

SOLICITANTE : EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN : LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	
MARCA DE EQUIPO : E.O. SCHMIDT. BASEL. SWITZERLAND	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL : CONCRETO ENDURECIDO	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PRUEBA N°	DATOS DEL ENSAYO	BLOQUE / NIVEL	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 04	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C805 / C805-18 EDAD DEL CONCRETO : 27 AÑOS	BLOQUE / NIVEL ELEMENTO ESTRUCTURAL	BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS VIGA

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA N° 04	
INDICE DE REBOTE N° 01	44
INDICE DE REBOTE N° 02	45
INDICE DE REBOTE N° 03	46
INDICE DE REBOTE N° 04	44
INDICE DE REBOTE N° 05	42
INDICE DE REBOTE N° 06	40
INDICE DE REBOTE N° 07	40
INDICE DE REBOTE N° 08	39
INDICE DE REBOTE N° 09	36
INDICE DE REBOTE N° 10	40
INDICE DE REBOTE N° 11	42
INDICE DE REBOTE N° 12	40
INDICE DE REBOTE N° 13	38
INDICE DE REBOTE N° 14	40
INDICE DE REBOTE N° 15	38
INDICE DE REBOTE N° 16	-
PROMEDIO	41



ÁNGULO DE IMPACTO $\alpha = +90^\circ$
--

FACTOR DE CORRECCIÓN 2

N°	ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	INDICE DE REBOTE CORREGIDO	F'c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCIÓN	F'c kg/cm ²
P - 04	BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS	41	39	300	27 AÑOS	20%	F'c max. 358.56
	VIGA						F'c min. 241.44

PANEL FOTOGRAFICO



OBSERVACIONES

PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRÍA NO SE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIA DE LA NORMATIVA, Y SE REALIZÓ EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 / C 805 - 18)

PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021*	Registro N° : IEP-CVM-02/21-005-G&C
	Fecha : 05 de Febrero del 2021

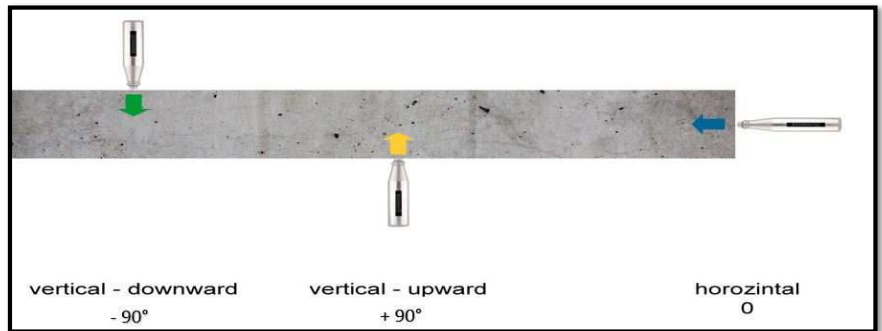
DATOS GENERALES

SOLICITANTE : EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN : LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	
MARCA DE EQUIPO : E.O. SCHMIDT. BASEL. SWITZERLAND	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL : CONCRETO ENDURECIDO	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PRUEBA N°	DATOS DEL ENSAYO	BLOQUE / NIVEL	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 05	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C805 / C805-18 EDAD DEL CONCRETO : 27 AÑOS	BLOQUE / NIVEL ELEMENTO ESTRUCTURAL	BLOQUE I / 2DO NIVEL - AULAS COLUMNA

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA N° 05	
INDICE DE REBOTE N° 01	30
INDICE DE REBOTE N° 02	29
INDICE DE REBOTE N° 03	32
INDICE DE REBOTE N° 04	38
INDICE DE REBOTE N° 05	36
INDICE DE REBOTE N° 06	38
INDICE DE REBOTE N° 07	34
INDICE DE REBOTE N° 08	36
INDICE DE REBOTE N° 09	32
INDICE DE REBOTE N° 10	34
INDICE DE REBOTE N° 11	34
INDICE DE REBOTE N° 12	34
INDICE DE REBOTE N° 13	30
INDICE DE REBOTE N° 14	-
INDICE DE REBOTE N° 15	-
INDICE DE REBOTE N° 16	-
PROMEDIO	34



ÁNGULO DE IMPACTO $\alpha = 0^\circ$
--

FACTOR DE CORRECCIÓN 2

N°	ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	INDICE DE REBOTE CORREGIDO	F'c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCIÓN	F'c kg/cm ²
P - 05	BLOQUE I / 2DO NIVEL - AULAS	34	32	270	27 AÑOS	20%	F'c max. 325.28
	COLUMNA						F'c min. 214.72

PANEL FOTOGRAFICO



OBSERVACIONES

PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRÍA SE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIA DE LA NORMATIVA, Y SE REALIZÓ EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 / C 805 - 18)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	Registro N° : IEP-CVM-02/21-006-G&C
	Fecha : 05 de Febrero del 2021

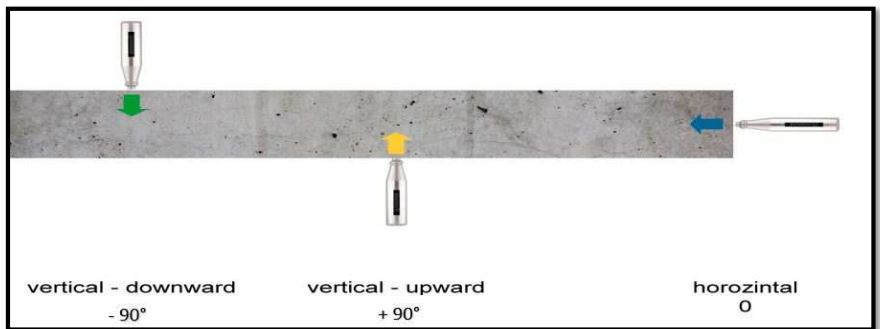
DATOS GENERALES

SOLICITANTE : EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN : LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	
MARCA DE EQUIPO : E.O. SCHMIDT. BASEL. SWITZERLAND	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL : CONCRETO ENDURECIDO	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PRUEBA N°	DATOS DEL ENSAYO	BLOQUE / NIVEL	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 06	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C805 / C805-18 EDAD DEL CONCRETO : 27 AÑOS	BLOQUE / NIVEL ELEMENTO ESTRUCTURAL	BLOQUE I / 2DO NIVEL - AULAS COLUMNA

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA N° 06	
INDICE DE REBOTE N° 01	38
INDICE DE REBOTE N° 02	39
INDICE DE REBOTE N° 03	41
INDICE DE REBOTE N° 04	42
INDICE DE REBOTE N° 05	39
INDICE DE REBOTE N° 06	38
INDICE DE REBOTE N° 07	39
INDICE DE REBOTE N° 08	40
INDICE DE REBOTE N° 09	41
INDICE DE REBOTE N° 10	41
INDICE DE REBOTE N° 11	39
INDICE DE REBOTE N° 12	40
INDICE DE REBOTE N° 13	40
INDICE DE REBOTE N° 14	40
INDICE DE REBOTE N° 15	44
INDICE DE REBOTE N° 16	46
PROMEDIO	36



ÁNGULO DE IMPACTO $\alpha = 0^\circ$
--

FACTOR DE CORRECCIÓN 2

N°	ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	INDICE DE REBOTE CORREGIDO	F'c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCIÓN	F'c kg/cm ²
P - 06	BLOQUE I / 2DO NIVEL - AULAS	36	34	300	27 AÑOS	20%	F'c max. 358.56
	COLUMNA						F'c min. 241.44

PANEL FOTOGRAFICO



OBSERVACIONES

PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRÍA SE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIA DE LA NORMATIVA, Y SE REALIZÓ EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 / C 805 - 18)

PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021*	Registro N° : IEP-CVM-02/21-007-G&C
	Fecha : 05 de Febrero del 2021

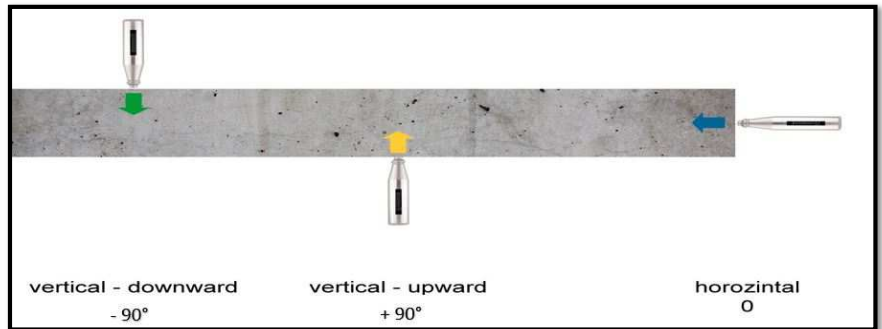
DATOS GENERALES

SOLICITANTE : EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN : LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	
MARCA DE EQUIPO : E.O. SCHMIDT. BASEL. SWITZERLAND	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL : CONCRETO ENDURECIDO	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PRUEBA N°	DATOS DEL ENSAYO	BLOQUE / NIVEL	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 07	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C805 / C805-18 EDAD DEL CONCRETO : 27 AÑOS	BLOQUE / NIVEL ELEMENTO ESTRUCTURAL	BLOQUE I / 2DO NIVEL - AULAS COLUMNA

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA N° 07	
INDICE DE REBOTE N° 01	36
INDICE DE REBOTE N° 02	37
INDICE DE REBOTE N° 03	36
INDICE DE REBOTE N° 04	33
INDICE DE REBOTE N° 05	35
INDICE DE REBOTE N° 06	34
INDICE DE REBOTE N° 07	38
INDICE DE REBOTE N° 08	38
INDICE DE REBOTE N° 09	37
INDICE DE REBOTE N° 10	34
INDICE DE REBOTE N° 11	36
INDICE DE REBOTE N° 12	35
INDICE DE REBOTE N° 13	37
INDICE DE REBOTE N° 14	34
INDICE DE REBOTE N° 15	38
INDICE DE REBOTE N° 16	38
PROMEDIO	36

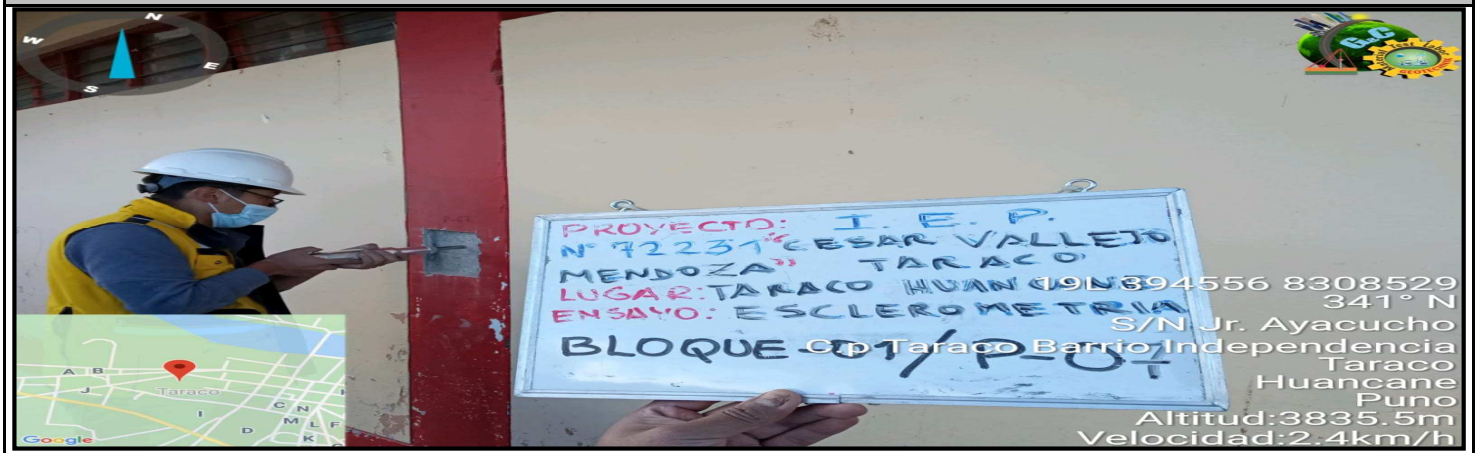


ÁNGULO DE IMPACTO $\alpha = 0^\circ$
--

FACTOR DE CORRECCIÓN 2

N°	ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	INDICE DE REBOTE CORREGIDO	F'c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCIÓN	F'c kg/cm ²
P - 07	BLOQUE I / 2DO NIVEL - AULAS	36	34	300	27 AÑOS	20%	F'c max. 358.56
	COLUMNA						F'c min. 241.44

PANEL FOTOGRAFICO



OBSERVACIONES

PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRÍA SE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIA DE LA NORMATIVA, Y SE REALIZÓ EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 / C 805 - 18)

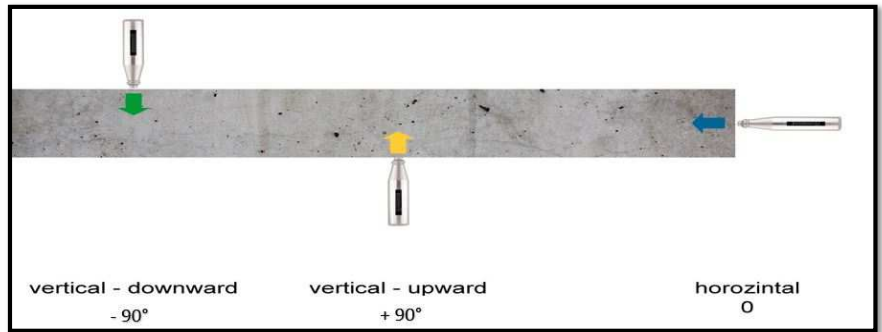
PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021*	Registro N° : IEP-CVM-02/21-008-G&C
	Fecha : 05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES	
SOLICITANTE	: EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA
UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO
MARCA DE EQUIPO	: E.O. SCHMIDT. BASEL. SWITZERLAND
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO
SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
TÉCNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

PRUEBA N°	DATOS DEL ENSAYO	BLOQUE / NIVEL	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 08	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C805 / C805-18 EDAD DEL CONCRETO : 27 AÑOS	BLOQUE / NIVEL ELEMENTO ESTRUCTURAL	BLOQUE I / 2DO NIVEL - AULAS VIGA

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA N° 08	
INDICE DE REBOTE N° 01	29
INDICE DE REBOTE N° 02	29
INDICE DE REBOTE N° 03	34
INDICE DE REBOTE N° 04	32
INDICE DE REBOTE N° 05	32
INDICE DE REBOTE N° 06	30
INDICE DE REBOTE N° 07	29
INDICE DE REBOTE N° 08	32
INDICE DE REBOTE N° 09	34
INDICE DE REBOTE N° 10	34
INDICE DE REBOTE N° 11	36
INDICE DE REBOTE N° 12	32
INDICE DE REBOTE N° 13	30
INDICE DE REBOTE N° 14	32
INDICE DE REBOTE N° 15	34
INDICE DE REBOTE N° 16	-
PROMEDIO	32

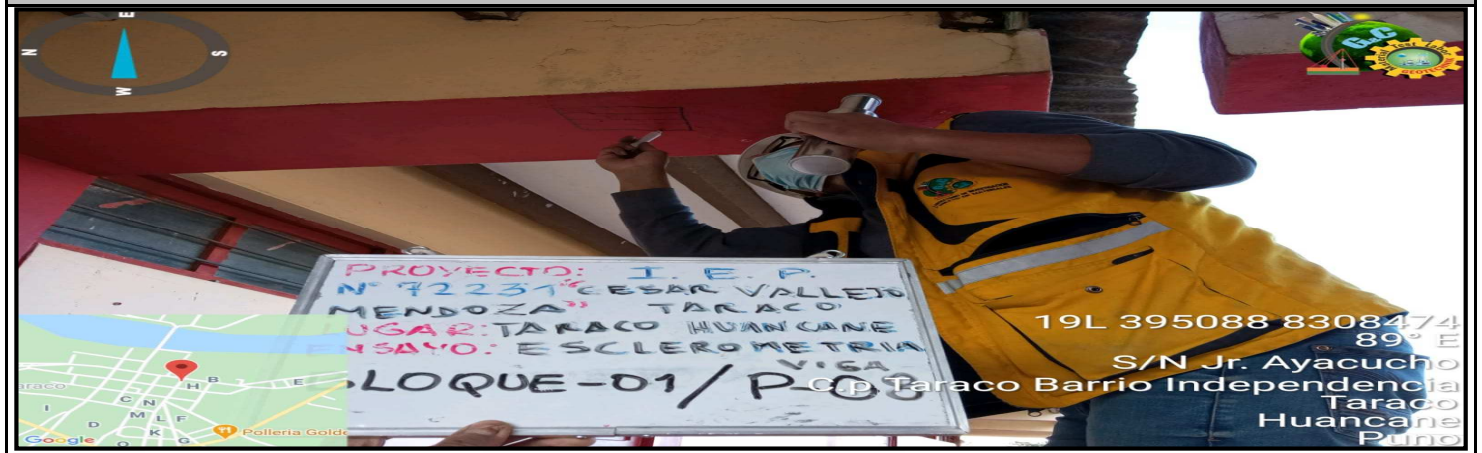


ÁNGULO DE IMPACTO $\alpha = +90^\circ$
--

FACTOR DE CORRECCIÓN 2

N°	ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	INDICE DE REBOTE CORREGIDO	F'c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCIÓN	F'c kg/cm ²
P - 08	BLOQUE I / 2DO NIVEL - AULAS	32	30	140	27 AÑOS	28%	F'c max. 178.57
	VIGA						F'c min. 101.43

PANEL FOTOGRAFICO



OBSERVACIONES

PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRÍA NO SE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIA DE LA NORMATIVA, Y SE REALIZÓ EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 / C 805 - 18)

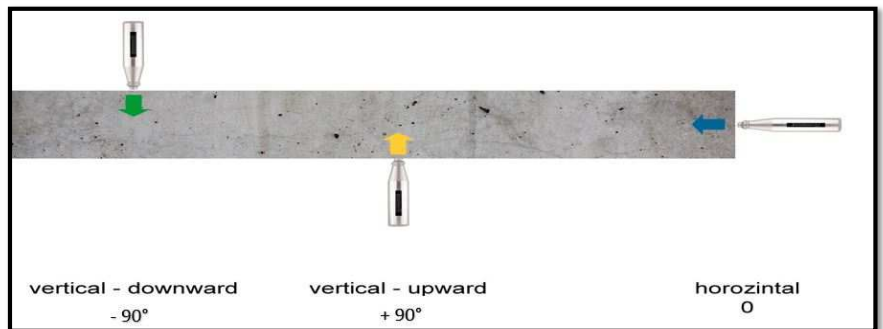
PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021*	Registro N° : IEP-CVM-02/21-009-G&C
	Fecha : 05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES	
SOLICITANTE	: EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA
UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO
MARCA DE EQUIPO	: E.O. SCHMIDT. BASEL. SWITZERLAND
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO
SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
TÉCNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

PRUEBA N°	DATOS DEL ENSAYO	BLOQUE / NIVEL	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 09	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C805 / C805-18 EDAD DEL CONCRETO : 27 AÑOS	ELEMENTO ESTRUCTURAL	BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS VIGA

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA N° 09	
INDICE DE REBOTE N° 01	40
INDICE DE REBOTE N° 02	41
INDICE DE REBOTE N° 03	39
INDICE DE REBOTE N° 04	38
INDICE DE REBOTE N° 05	40
INDICE DE REBOTE N° 06	42
INDICE DE REBOTE N° 07	41
INDICE DE REBOTE N° 08	39
INDICE DE REBOTE N° 09	37
INDICE DE REBOTE N° 10	36
INDICE DE REBOTE N° 11	38
INDICE DE REBOTE N° 12	40
INDICE DE REBOTE N° 13	41
INDICE DE REBOTE N° 14	41
INDICE DE REBOTE N° 15	-
INDICE DE REBOTE N° 16	-
PROMEDIO	40



ÁNGULO DE IMPACTO $\alpha = +90^\circ$
--

FACTOR DE CORRECCIÓN 2

N°	ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	INDICE DE REBOTE CORREGIDO	F'c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCIÓN	F'c kg/cm ²
P - 09	BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS	40	38	280	27 AÑOS	20%	F'c max. 336.39
	VIGA						F'c min. 223.61

PANEL FOTOGRAFICO



OBSERVACIONES

PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRÍA NO SE PUDO RETIRAR EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN. LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIA DE LA NORMATIVA, Y SE REALIZÓ EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 / C 805 - 18)

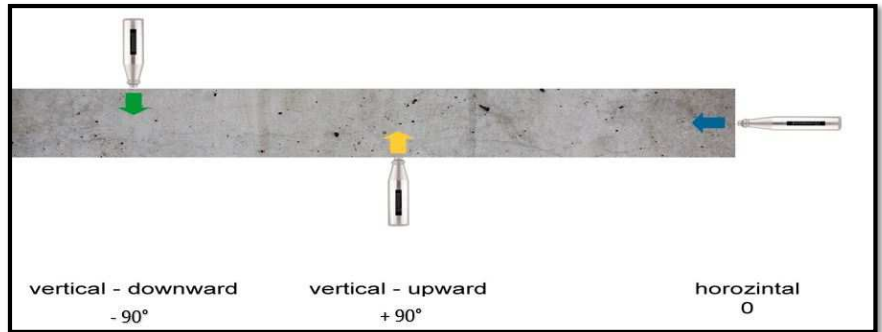
PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	Registro N° : IEP-CVM-02/21-010-G&C
	Fecha : 05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES	
SOLICITANTE	: EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA
UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO
MARCA DE EQUIPO	: E.O. SCHMIDT. BASEL. SWITZERLAND
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO
SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
TÉCNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

PRUEBA N°	DATOS DEL ENSAYO	BLOQUE / NIVEL	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 01	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C805 / C805-18 EDAD DEL CONCRETO : 27 AÑOS	BLOQUE / NIVEL ELEMENTO ESTRUCTURAL	BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS COLUMNA

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA N° 01	
INDICE DE REBOTE N° 01	46
INDICE DE REBOTE N° 02	42
INDICE DE REBOTE N° 03	42
INDICE DE REBOTE N° 04	46
INDICE DE REBOTE N° 05	42
INDICE DE REBOTE N° 06	42
INDICE DE REBOTE N° 07	40
INDICE DE REBOTE N° 08	40
INDICE DE REBOTE N° 09	42
INDICE DE REBOTE N° 10	44
INDICE DE REBOTE N° 11	40
INDICE DE REBOTE N° 12	-
INDICE DE REBOTE N° 13	-
INDICE DE REBOTE N° 14	-
INDICE DE REBOTE N° 15	-
INDICE DE REBOTE N° 16	-
PROMEDIO	42



ÁNGULO DE IMPACTO $\alpha = 0^\circ$
--

FACTOR DE CORRECCIÓN 2

N°	ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	INDICE DE REBOTE CORREGIDO	F'c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCIÓN	F'c kg/cm ²
P - 01	BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS	42	40	420	27 AÑOS	17%	F'c max. 490.42
	COLUMNA						F'c min. 349.58

PANEL FOTOGRAFICO



OBSERVACIONES

PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRUEBA SE ESCLEROMETRÍA SE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIA DE LA NORMATIVA, Y SE REALIZÓ EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 / C 805 - 18)

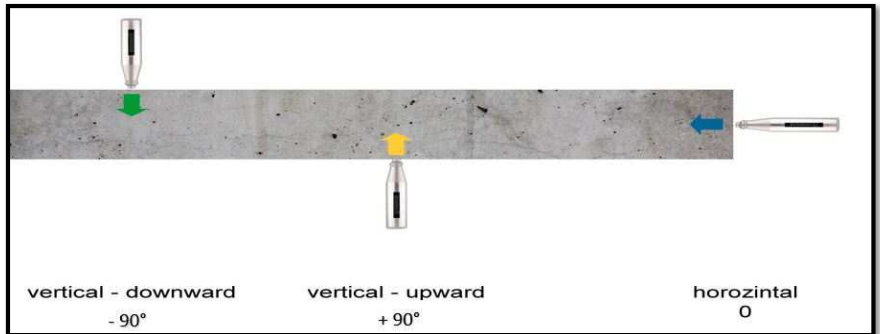
PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021*	Registro N° : IEP-CVM-02/21-011-G&C
	Fecha : 05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES	
SOLICITANTE	: EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA
UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO
MARCA DE EQUIPO	: E.O. SCHMIDT. BASEL. SWITZERLAND
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO
SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
TÉCNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

PRUEBA N°	DATOS DEL ENSAYO	BLOQUE / NIVEL	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 02	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C805 / C805-18 EDAD DEL CONCRETO : 27 AÑOS	BLOQUE / NIVEL ELEMENTO ESTRUCTURAL	BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS COLUMNA

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA N° 02	
INDICE DE REBOTE N° 01	39
INDICE DE REBOTE N° 02	39
INDICE DE REBOTE N° 03	31
INDICE DE REBOTE N° 04	33
INDICE DE REBOTE N° 05	38
INDICE DE REBOTE N° 06	30
INDICE DE REBOTE N° 07	30
INDICE DE REBOTE N° 08	38
INDICE DE REBOTE N° 09	34
INDICE DE REBOTE N° 10	30
INDICE DE REBOTE N° 11	32
INDICE DE REBOTE N° 12	30
INDICE DE REBOTE N° 13	32
INDICE DE REBOTE N° 14	-
INDICE DE REBOTE N° 15	-
INDICE DE REBOTE N° 16	-
PROMEDIO	34



ÁNGULO DE IMPACTO $\alpha = 0^\circ$
--

FACTOR DE CORRECCIÓN 2

N°	ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	INDICE DE REBOTE CORREGIDO	F'c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCIÓN	F'c kg/cm ²
P - 02	BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS	34	32	270	27 AÑOS	20%	F'c max. 325.28
	COLUMNA						F'c min. 214.72

PANEL FOTOGRAFICO



OBSERVACIONES

PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRUEBA SE ESCLEROMETRÍA SE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIA DE LA NORMATIVA, Y SE REALIZÓ EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 / C 805 - 18)

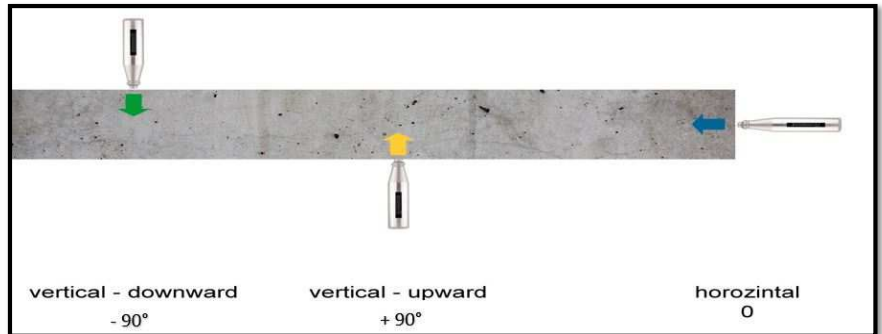
PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021*	Registro N° : IEP-CVM-02/21-012-G&C
	Fecha : 05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES	
SOLICITANTE	: EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA
UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO
MARCA DE EQUIPO	: E.O. SCHMIDT. BASEL. SWITZERLAND
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO
SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
TÉCNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

PRUEBA N°	DATOS DEL ENSAYO	BLOQUE / NIVEL	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 03	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C805 / C805-18 EDAD DEL CONCRETO : 27 AÑOS	BLOQUE / NIVEL ELEMENTO ESTRUCTURAL	BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS COLUMNA

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA N° 03	
INDICE DE REBOTE N° 01	45
INDICE DE REBOTE N° 02	42
INDICE DE REBOTE N° 03	45
INDICE DE REBOTE N° 04	48
INDICE DE REBOTE N° 05	48
INDICE DE REBOTE N° 06	44
INDICE DE REBOTE N° 07	48
INDICE DE REBOTE N° 08	46
INDICE DE REBOTE N° 09	40
INDICE DE REBOTE N° 10	44
INDICE DE REBOTE N° 11	45
INDICE DE REBOTE N° 12	48
INDICE DE REBOTE N° 13	46
INDICE DE REBOTE N° 14	-
INDICE DE REBOTE N° 15	-
INDICE DE REBOTE N° 16	-
PROMEDIO	45



ÁNGULO DE IMPACTO $\alpha = 0^\circ$
--

FACTOR DE CORRECCIÓN 2

N°	ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	INDICE DE REBOTE CORREGIDO	F'c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCIÓN	F'c kg/cm ²
P - 03	BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS	45	43	480	27 AÑOS	16%	F'c max. 555.77
	COLUMNA						F'c min. 404.23

PANEL FOTOGRAFICO



OBSERVACIONES

PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRUEBA SE ESCLEROMETRÍA SE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIA DE LA NORMATIVA, Y SE REALIZÓ EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 / C 805 - 18)

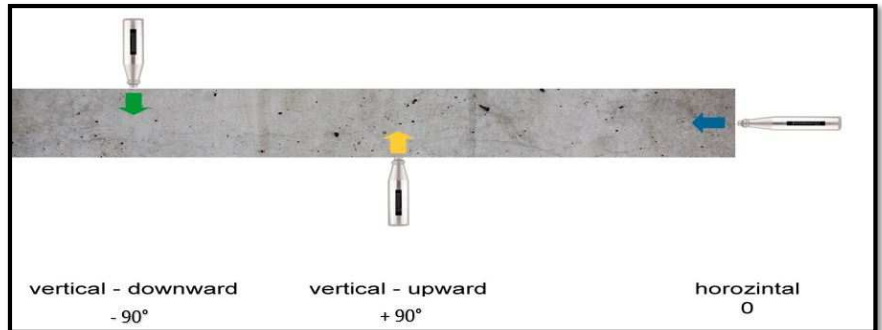
PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021*	Registro N° : IEP-CVM-02/21-013-G&C
	Fecha : 05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES	
SOLICITANTE	: EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA
UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO
MARCA DE EQUIPO	: E.O. SCHMIDT. BASEL. SWITZERLAND
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO
SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
TÉCNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

PRUEBA N°	DATOS DEL ENSAYO	BLOQUE / NIVEL	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 04	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C805 / C805-18 EDAD DEL CONCRETO : 27 AÑOS	BLOQUE / NIVEL ELEMENTO ESTRUCTURAL	BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS COLUMNA

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA N° 04	
INDICE DE REBOTE N° 01	38
INDICE DE REBOTE N° 02	44
INDICE DE REBOTE N° 03	36
INDICE DE REBOTE N° 04	38
INDICE DE REBOTE N° 05	40
INDICE DE REBOTE N° 06	37
INDICE DE REBOTE N° 07	41
INDICE DE REBOTE N° 08	41
INDICE DE REBOTE N° 09	42
INDICE DE REBOTE N° 10	38
INDICE DE REBOTE N° 11	46
INDICE DE REBOTE N° 12	42
INDICE DE REBOTE N° 13	45
INDICE DE REBOTE N° 14	-
INDICE DE REBOTE N° 15	-
INDICE DE REBOTE N° 16	-
PROMEDIO	41

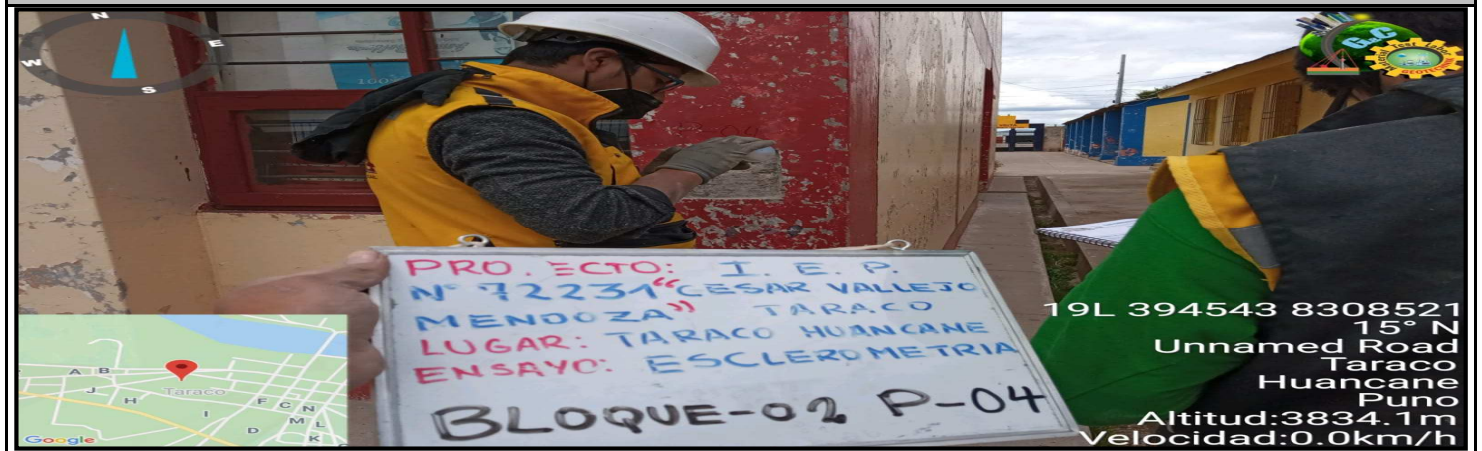


ÁNGULO DE IMPACTO $\alpha = 0^\circ$
--

FACTOR DE CORRECCIÓN 2

N°	ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	INDICE DE REBOTE CORREGIDO	F'c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCIÓN	F'c kg/cm ²
P - 04	BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS	41	39	400	27 AÑOS	17%	F'c max. 468.56
	COLUMNA						F'c min. 331.44

PANEL FOTOGRAFICO



OBSERVACIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRUEBA SE ESCLEROMETRÍA SE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN. LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIA DE LA NORMATIVA, Y SE REALIZÓ EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 / C 805 - 18)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	Registro N° : IEP-CVM-02/21-014-G&C
	Fecha : 05 de Febrero del 2021

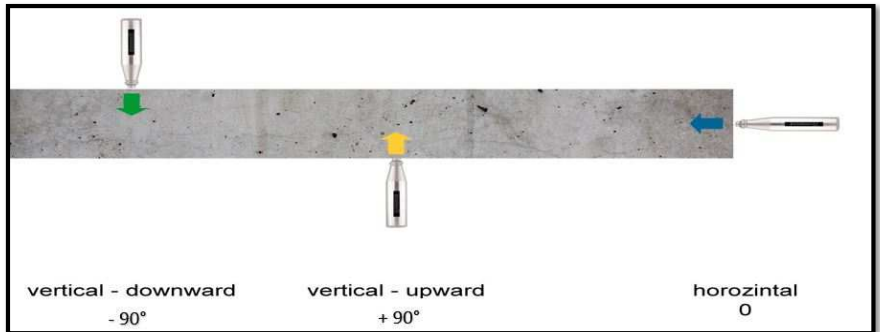
DATOS GENERALES

SOLICITANTE : EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
UBICACIÓN : LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
MARCA DE EQUIPO : E.O. SCHMIDT. BASEL. SWITZERLAND	
MATERIAL : CONCRETO ENDURECIDO	

PRUEBA N°	DATOS DEL ENSAYO	BLOQUE / NIVEL	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 05	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C805 / C805-18 EDAD DEL CONCRETO : 27 AÑOS	BLOQUE / NIVEL ELEMENTO ESTRUCTURAL	BLOQUE II / 2DO NIVEL - AULAS COLUMNA

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA N° 05	
INDICE DE REBOTE N° 01	31
INDICE DE REBOTE N° 02	32
INDICE DE REBOTE N° 03	30
INDICE DE REBOTE N° 04	28
INDICE DE REBOTE N° 05	27
INDICE DE REBOTE N° 06	26
INDICE DE REBOTE N° 07	31
INDICE DE REBOTE N° 08	30
INDICE DE REBOTE N° 09	32
INDICE DE REBOTE N° 10	34
INDICE DE REBOTE N° 11	26
INDICE DE REBOTE N° 12	31
INDICE DE REBOTE N° 13	28
INDICE DE REBOTE N° 14	30
INDICE DE REBOTE N° 15	26
INDICE DE REBOTE N° 16	28
PROMEDIO	29



ÁNGULO DE IMPACTO $\alpha = 0^\circ$
--

FACTOR DE CORRECCIÓN 2

N°	ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	INDICE DE REBOTE CORREGIDO	F'c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCIÓN	F'c kg/cm ²
P - 05	BLOQUE II / 2DO NIVEL - AULAS	29	27	180	27 AÑOS	25%	F'c max. 224.27
	COLUMNA						F'c min. 135.73

PANEL FOTOGRAFICO



OBSERVACIONES

PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRUEBA SE ESCLEROMETRÍA SE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIA DE LA NORMATIVA, Y SE REALIZÓ EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 / C 805 - 18)

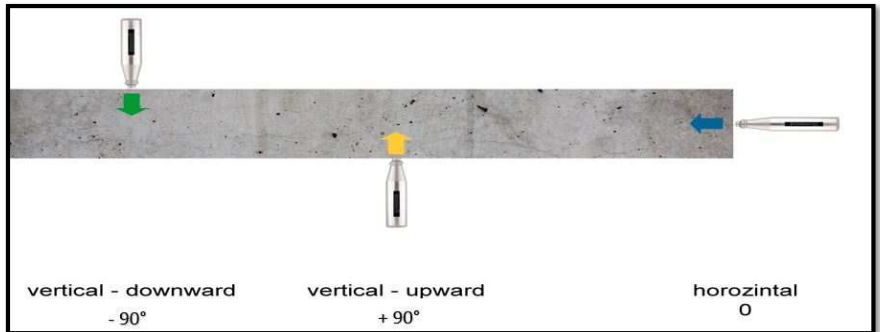
PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021*	Registro N° : IEP-CVM-02/21-015-G&C
	Fecha : 05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES	
SOLICITANTE	: EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA
UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO
MARCA DE EQUIPO	: E.O. SCHMIDT. BASEL. SWITZERLAND
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO
SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
TÉCNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

PRUEBA N°	DATOS DEL ENSAYO	BLOQUE / NIVEL	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 06	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C805 / C805-18 EDAD DEL CONCRETO : 27 AÑOS	BLOQUE / NIVEL ELEMENTO ESTRUCTURAL	BLOQUE II / 2DO NIVEL - AULAS COLUMNA

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA N° 06	
INDICE DE REBOTE N° 01	38
INDICE DE REBOTE N° 02	34
INDICE DE REBOTE N° 03	40
INDICE DE REBOTE N° 04	32
INDICE DE REBOTE N° 05	38
INDICE DE REBOTE N° 06	40
INDICE DE REBOTE N° 07	35
INDICE DE REBOTE N° 08	32
INDICE DE REBOTE N° 09	36
INDICE DE REBOTE N° 10	34
INDICE DE REBOTE N° 11	34
INDICE DE REBOTE N° 12	36
INDICE DE REBOTE N° 13	36
INDICE DE REBOTE N° 14	36
INDICE DE REBOTE N° 15	-
INDICE DE REBOTE N° 16	-
PROMEDIO	36

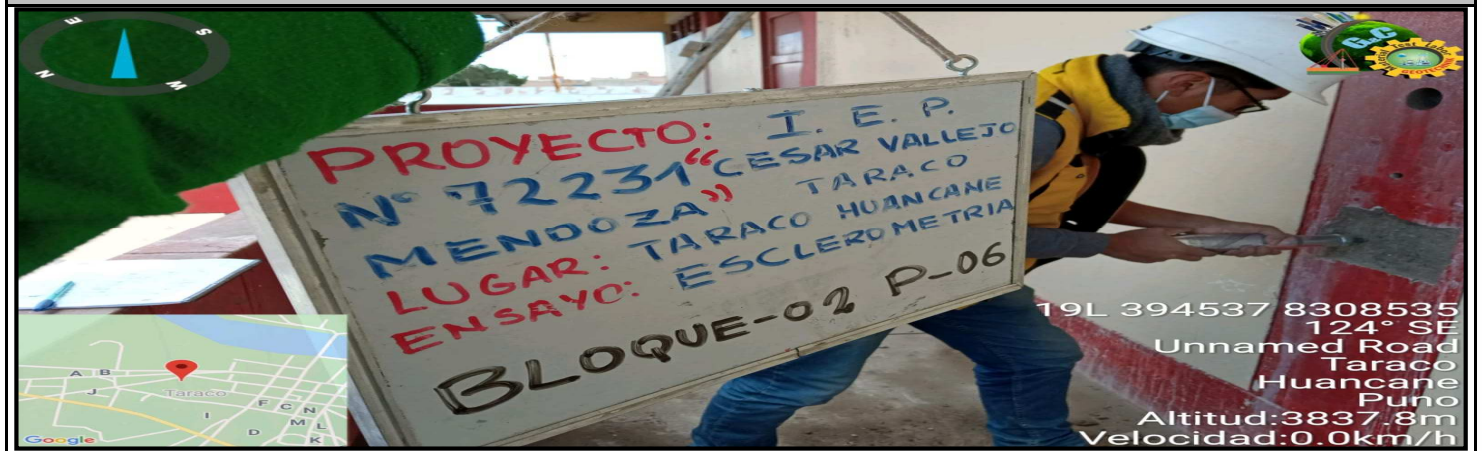


ÁNGULO DE IMPACTO $\alpha = 0^\circ$
--

FACTOR DE CORRECCIÓN 2

N°	ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	INDICE DE REBOTE CORREGIDO	F'c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCIÓN	F'c kg/cm ²
P - 06	BLOQUE II / 2DO NIVEL - AULAS	36	34	300	27 AÑOS	20%	F'c max. 358.56
	COLUMNA						F'c min. 241.44

PANEL FOTOGRAFICO



OBSERVACIONES

PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRUEBA SE ESCLEROMETRÍA SE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIA DE LA NORMATIVA, Y SE REALIZÓ EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 / C 805 - 18)

PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021*	Registro N° : IEP-CVM-02/21-016-G&C
	Fecha : 05 de Febrero del 2021

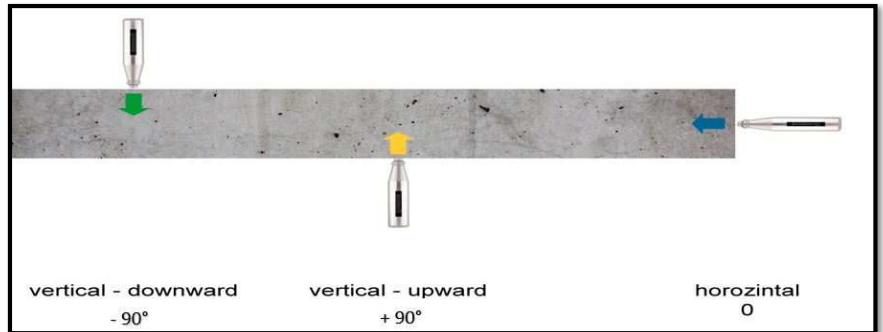
DATOS GENERALES

SOLICITANTE : EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
UBICACIÓN : LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.
MARCA DE EQUIPO : E.O. SCHMIDT. BASEL. SWITZERLAND	
MATERIAL : CONCRETO ENDURECIDO	

PRUEBA N°	DATOS DEL ENSAYO	BLOQUE / NIVEL	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 07	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C805 / C805-18 EDAD DEL CONCRETO : 27 AÑOS	BLOQUE / NIVEL ELEMENTO ESTRUCTURAL	BLOQUE II / 2DO NIVEL - AULAS COLUMNA

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA N° 07	
INDICE DE REBOTE N° 01	39
INDICE DE REBOTE N° 02	35
INDICE DE REBOTE N° 03	34
INDICE DE REBOTE N° 04	31
INDICE DE REBOTE N° 05	40
INDICE DE REBOTE N° 06	33
INDICE DE REBOTE N° 07	36
INDICE DE REBOTE N° 08	40
INDICE DE REBOTE N° 09	36
INDICE DE REBOTE N° 10	38
INDICE DE REBOTE N° 11	34
INDICE DE REBOTE N° 12	38
INDICE DE REBOTE N° 13	36
INDICE DE REBOTE N° 14	34
INDICE DE REBOTE N° 15	32
INDICE DE REBOTE N° 16	34
PROMEDIO	36

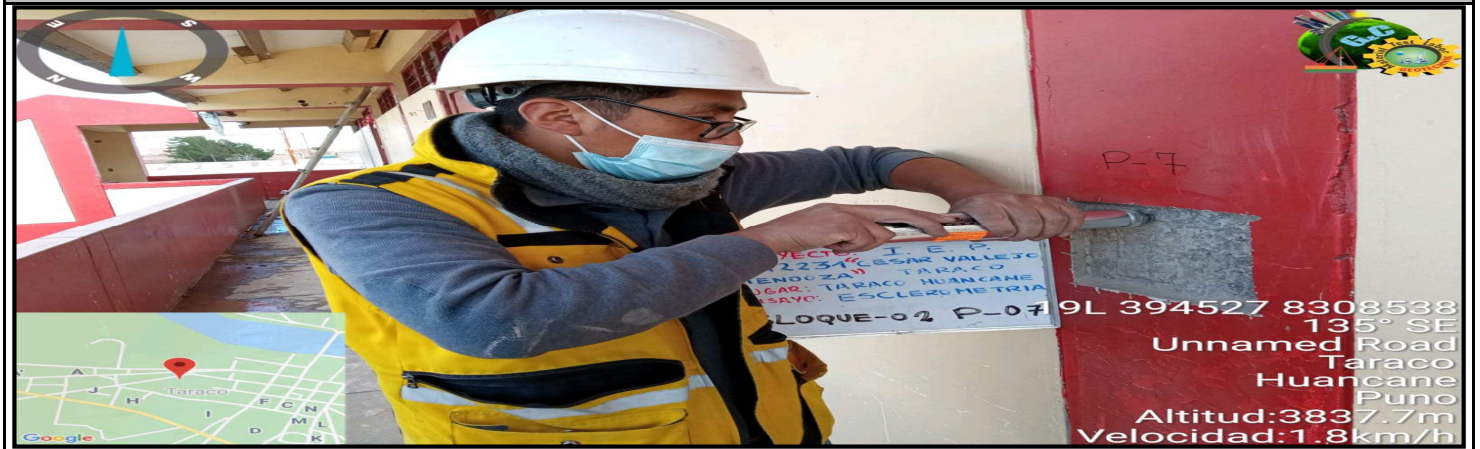


ÁNGULO DE IMPACTO $\alpha = 0^\circ$
--

FACTOR DE CORRECCIÓN 2

N°	ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	INDICE DE REBOTE CORREGIDO	F'c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCIÓN	F'c kg/cm ²
P - 07	BLOQUE II / 2DO NIVEL - AULAS	36	34	300	27 AÑOS	20%	F'c max. 358.56
	COLUMNA						F'c min. 241.44

PANEL FOTOGRAFICO



OBSERVACIONES

PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRUEBA SE ESCLEROMETRÍA SE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIA DE LA NORMATIVA, Y SE REALIZÓ EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

ENSAYO DE ESCLEROMETRÍA O PRUEBA DE MARTILLO DE REBOTE

STANDARD TEST METHOD FOR REBOUND NUMBER OF HARDENED CONCRETE (ASTM C 805 / C 805 - 18)

PROYECTO: EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021*	Registro N° : IEP-CVM-02/21-017-G&C
	Fecha : 05 de Febrero del 2021

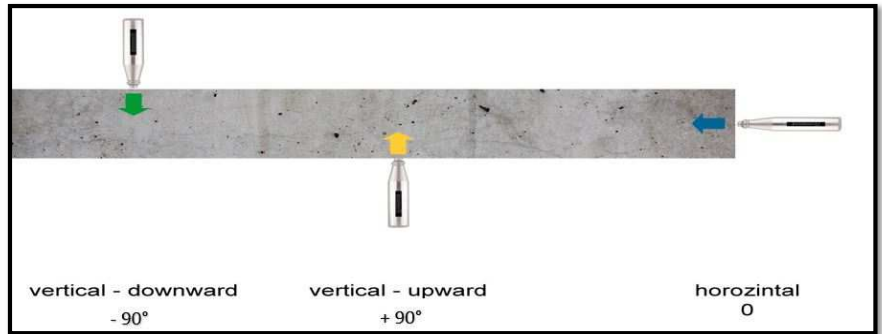
DATOS GENERALES

SOLICITANTE : EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN : LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	
MARCA DE EQUIPO : E.O. SCHMIDT. BASEL. SWITZERLAND	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL : CONCRETO ENDURECIDO	TÉCNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PRUEBA N°	DATOS DEL ENSAYO	BLOQUE / NIVEL	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 08	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C805 / C805-18 EDAD DEL CONCRETO : 27 AÑOS	BLOQUE / NIVEL ELEMENTO ESTRUCTURAL	BLOQUE II / 2DO NIVEL - AULAS VIGA

LECTURA DE REBOTE - R

PRUEBA N° 08	
INDICE DE REBOTE N° 01	38
INDICE DE REBOTE N° 02	36
INDICE DE REBOTE N° 03	34
INDICE DE REBOTE N° 04	32
INDICE DE REBOTE N° 05	34
INDICE DE REBOTE N° 06	36
INDICE DE REBOTE N° 07	34
INDICE DE REBOTE N° 08	38
INDICE DE REBOTE N° 09	38
INDICE DE REBOTE N° 10	34
INDICE DE REBOTE N° 11	34
INDICE DE REBOTE N° 12	36
INDICE DE REBOTE N° 13	35
INDICE DE REBOTE N° 14	37
INDICE DE REBOTE N° 15	38
INDICE DE REBOTE N° 16	-
PROMEDIO	36



ÁNGULO DE IMPACTO
 $\alpha = 0^\circ$

FACTOR DE CORRECCIÓN
2

N°	ELEMENTO	INDICE DE REBOTE	INDICE DE REBOTE CORREGIDO	F'c LECTURA kg/cm ²	EDAD	% CORRECCIÓN	F'c kg/cm ²
P - 08	BLOQUE II / 2DO NIVEL - AULAS	36	34	300	27 AÑOS	20%	F'c max. 358.56
	VIGA						F'c min. 241.44

PANEL FOTOGRAFICO



OBSERVACIONES

PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRUEBA SE ESCLEROMETRÍA SE RETIRO EL TARRAJEO EN SU TOTALIDAD EN EL ÁREA DE EVALUACIÓN.
LA PRUEBA SE REALIZÓ CUMPLIENDO LAS EXIGENCIA DE LA NORMATIVA, Y SE REALIZÓ EN PRESENCIA DEL SOLICITANTE.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA



b

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° :	IEP-CVM-02/21-001-G&C
	FECHA :	05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE :	EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL :	CONCRETO ENDURECIDO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P-01	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
1	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.94$ mm X $h=105.69$ mm COLUMNA BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS	448.02	2160	2.12	1.00	1958.79	14.36	7.32

FOTOGRAFIAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCION DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA SE REALIZO SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° :	IEP-CVM-02/21-002-G&C
	FECHA :	05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE :	EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL :	CONCRETO ENDURECIDO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 02	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
2	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.47$ mm X $h=105.8$ mm COLUMNA BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS	437.18	2150	2.14	1.00	1922.09	12.03	6.25

FOTOGRAFÍAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCION DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA SE REALIZO SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCION.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° :	IEP-CVM-02/21-003-G&C
	FECHA :	05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE :	EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL :	CONCRETO ENDURECIDO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 03	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
3	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.57$ mm X h=69.47 mm COLUMNA BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS	280.38	2090	1.40	0.95	1929.87	15.7	7.71

FOTOGRAFIAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCION DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA SE REALIZO SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 2D)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 2D)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° :	IEP-CVM-02/21-004-G&C
	FECHA :	05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE :	EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL :	CONCRETO ENDURECIDO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 04	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE I / 2DO NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
4	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.7$ mm X h=50.27 mm COLUMNA BLOQUE I / 2DO NIVEL - AULAS	214.07	2200	1.01	0.88	1940.00	18.14	8.19

FOTOGRAFÍAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCION DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA SE REALIZO SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 2D)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 2D)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° : IEP-CVM-02/21-005-G&C
	FECHA : 05 de Febrero del 2021

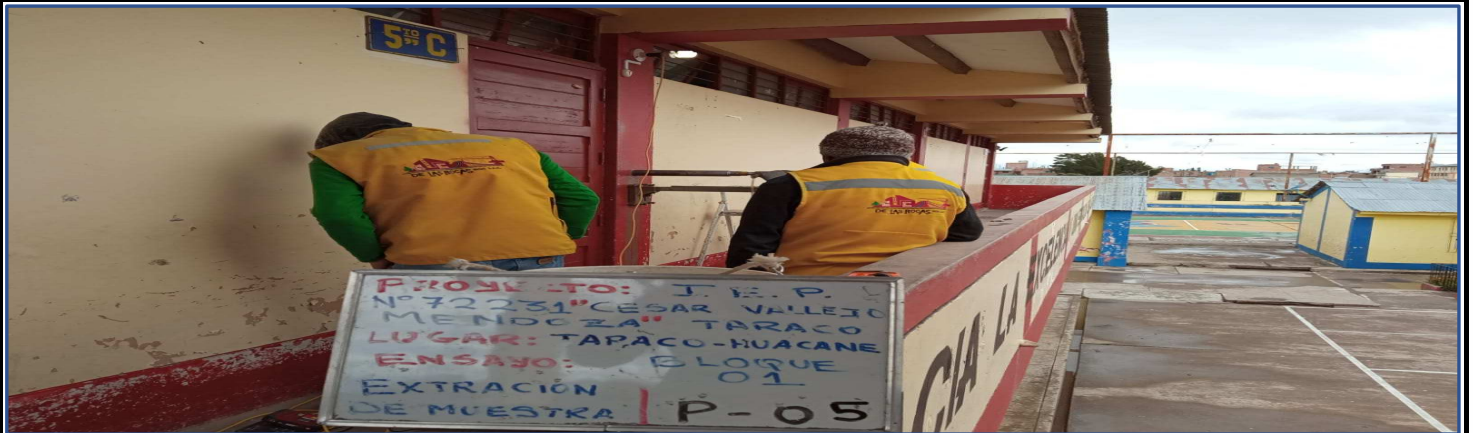
DATOS GENERALES

SOLICITANTE : EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN : LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL : CONCRETO ENDURECIDO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 05	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE I / 2DO NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
5	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.9$ mm X h=57.77 mm COLUMNA BLOQUE I / 2DO NIVEL - AULAS	230.71	2040	1.16	0.91	1955.65	7.16	3.32

FOTOGRAFÍAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA SE REALIZÓ SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 2D)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 2D)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° :	IEP-CVM-02/21-006-G&C
	FECHA :	05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE :	EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL :	CONCRETO ENDURECIDO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 06	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE I / 2DO NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
6	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.67$ mm X h=102 mm COLUMNA BLOQUE I / 2DO NIVEL - AULAS	427.51	2160	2.05	1.00	1937.66	16.23	8.36

FOTOGRAFÍAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCION DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA SE REALIZO SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° : IEP-CVM-02/21-007-G&C
	FECHA : 05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE : EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN : LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL : CONCRETO ENDURECIDO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 07	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : VIGA - LOSA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
7	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.67$ mm X h=44.8 mm VIGA - LOSA BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS	178.90	2060	0.90	0.85	1937.66	6.05	2.65

FOTOGRAFIAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCION DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA SE REALIZO SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° :	IEP-CVM-02/21-008-G&C
	FECHA :	05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE :	EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL :	CONCRETO ENDURECIDO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 08	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : VIGA - LOSA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
8	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.87$ mm X $h=104.1$ mm VIGA - LOSA BLOQUE I / 1ER NIVEL - AULAS	433.31	2130	2.09	1.00	1953.30	26.86	13.73

FOTOGRAFÍAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA SE REALIZÓ SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMAADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° :	IEP-CVM-02/21-009-G&C
	FECHA :	05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE :	EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA		
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
MATERIAL :	CONCRETO ENDURECIDO	TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO		UBICACIÓN DEL PUNTO	
P - 01	MÉTODO DE PRUEBA :	ASTM C39 - ASTM C-42	BLOQUE / NIVEL :	BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS
	RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN :	0.25 Mpa	ELEMENTO E° :	COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN Fcm
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
1	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.8$ mm X $h=105.33$ mm COLUMNA BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS	466.35	2270	2.12	1.00	1947.82	27.56	14.12

FOTOGRAFIAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA SE REALIZÓ SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° :	IEP-CVM-02/21-010-G&C
	FECHA :	05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE :	EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL :	CONCRETO ENDURECIDO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 02	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
2	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.73$ mm X $h=104.27$ mm COLUMNA BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS	443.02	2190	2.10	1.00	1942.35	15.23	7.83

FOTOGRAFIAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA SE REALIZO SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARVADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° :	IEP-CVM-02/21-011-G&C
	FECHA :	05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE :	EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL :	CONCRETO ENDURECIDO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 03	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
3	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.1$ mm X $h=91.43$ mm COLUMNA BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS	382.59	2210	1.86	0.99	1893.45	14.35	7.52

FOTOGRAFIAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA SE REALIZÓ SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° :	IEP-CVM-02/21-012-G&C
	FECHA :	05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE :	EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL :	CONCRETO ENDURECIDO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 04	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN Fcm
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
4	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.63$ mm X $h=106.63$ mm COLUMNA BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS	460.38	2230	2.15	1.00	1934.54	27.37	14.12

FOTOGRAFIAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCION DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA SE REALIZO SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° : IEP-CVM-02/21-013-G&C
	FECHA : 05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE : EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN : LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL : CONCRETO ENDURECIDO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 05	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN Fcm
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
5	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.93$ mm X $h=102.4$ mm COLUMNA BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS	450.04	2240	2.05	1.00	1958.00	24.26	12.36

FOTOGRAFIAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCION DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA SE REALIZO SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° :	IEP-CVM-02/21-014-G&C
	FECHA :	05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE :	EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO
MATERIAL :	CONCRETO ENDURECIDO
SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 06	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE II / 2DO NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN Fcm
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
6	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.7$ mm X $h=89.53$ mm COLUMNA BLOQUE II / 2DO NIVEL - AULAS	368.13	2120	1.80	0.99	1940.00	20.18	10.29

FOTOGRAFIAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA SE REALIZÓ SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARVADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° :	IEP-CVM-02/21-015-G&C
	FECHA :	05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE :	EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL :	CONCRETO ENDURECIDO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 07	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE II / 2DO NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN Fcm
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
7	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.8$ mm X $h=99.17$ mm COLUMNA BLOQUE II / 2DO NIVEL - AULAS	443.44	2300	1.99	1.00	1947.82	24.06	12.31

FOTOGRAFIAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCION DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA SE REALIZO SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARVADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° :	IEP-CVM-02/21-016-G&C
	FECHA :	05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE :	EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA		
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
MATERIAL :	CONCRETO ENDURECIDO	TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 08	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE II / 2DO NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : COLUMNA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN Fcm
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
8	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.87$ mm X $h=87.6$ mm COLUMNA BLOQUE II / 2DO NIVEL - AULAS	372.06	2170	1.76	0.99	1953.30	19.6	9.89

FOTOGRAFIAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA SE REALIZÓ SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARVADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° :	IEP-CVM-02/21-017-G&C
	FECHA :	05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE :	EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	SUPERVISADO POR :	Ing. A.L.G.C.
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	TECNICO :	Bach. IC. M.C.Y.C.
MATERIAL :	CONCRETO ENDURECIDO		

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 09	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : VIGA - LOSA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN Fcm
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
9	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.8$ mm X h=51.47 mm VIGA - LOSA BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS	209.15	2090	1.03	0.88	1947.82	35.06	15.85

FOTOGRAFIAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA SE REALIZÓ SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARVADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N°	: IEP-CVM-02/21-018-G&C
	FECHA	: 05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE	: EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA
UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO
MATERIAL	: CONCRETO ENDURECIDO
SUPERVISADO POR	: Ing. A.L.G.C.
TECNICO	: Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 10	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : VIGA - LOSA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN F _{cm}
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
10	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.9$ mm X $h=102.53$ mm VIGA - LOSA BLOQUE II / 1ER NIVEL - AULAS	435.45	2170	2.05	1.00	1955.65	41.55	21.20

FOTOGRAFIAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA SE REALIZÓ SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

ROTURA DE TESTIGOS DIAMANTINA

(STANDARD TEST METHOD FOR OBTAINING AND TESTING DRILLED CORES AND SAWED BEAMS OF CONCRETE - ASTM C42 / C42M - 20)

(STANDARD TEST METHOD FOR COMPRESSIVE STRENGTH OF CYLINDRICAL CONCRETE SPECIMENS ASTM C39 / C39M - 20)

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARVADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"	REGISTRO N° :	IEP-CVM-02/21-019-G&C
	FECHA :	05 de Febrero del 2021

DATOS GENERALES

SOLICITANTE :	EDWIN TISNADO MARCE/JAIME PANDIA CANASA	
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE TARACO, DISTRITO DE TARACO - HUANCANE - PUNO	SUPERVISADO POR : Ing. A.L.G.C.
MATERIAL :	CONCRETO ENDURECIDO	TECNICO : Bach. IC. M.C.Y.C.

PERFORACIÓN N°	DATOS DEL ENSAYO	UBICACIÓN DEL PUNTO
P - 11	MÉTODO DE PRUEBA : ASTM C39 - ASTM C-42 RATIO DE CARGA DE APLICACIÓN : 0.25 Mpa	BLOQUE / NIVEL : BLOQUE II / 2DO NIVEL - AULAS ELEMENTO E° : VIGA

N°	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	MASA	DENSIDAD BULK (10 Kg/m³)	RELACIÓN H/D	FACTOR CORR. H/D	ÁREA NETA	CARGA APLICADA	ESFUERZO A LA COMPRESIÓN Fcm
		[g.]	[Kg. / m³]			[mm²]	[KN]	[Mpa]
11	NÚCLEO DE CONCRETO $\phi=49.63$ mm X $h=94.33$ mm VIGA BLOQUE II / 2DO NIVEL - AULAS	398.69	2180	1.90	0.99	1934.54	24.4	12.54

FOTOGRAFIAS



OBSERVACIONES:

LA EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS MEDIANTE PERFORACION DIAMANTINA SE REALIZO SEGÚN EL ORDEN DE INTERVENCIÓN.

PANEL FOTOGRAFÍCO

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO,
DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-01 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO,
DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-01 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394533 8308549
318° NW
Unnamed Road
Taraco
Huancane
Puno
Altitud:3832.7m
Velocidad:1.5km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-02 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"

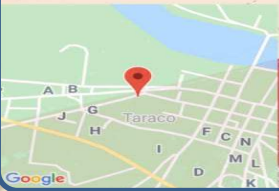


19L 394533 8308549
327° NW
Unnamed Road
Taraco
Huancane
Puno
Altitud:3842.5m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-02 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"

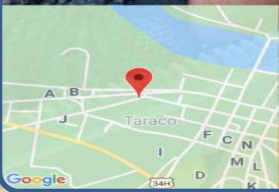


19L 394541 8308561
273° W
Unnamed Road
Taraco
Huancané
Puno
Altitud:3828.5m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-03 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"

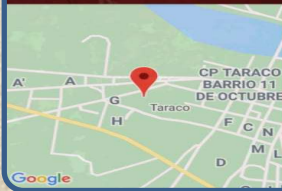


19L 394539 8308574
164° S
34H
Taraco
Huancané
Puno
Altitud:3839.5m
Velocidad:3.9km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-03 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394465 8308494
324° NW
Unnamed Road
Taraco
Huancané
Puno
Altitud: 3532.7m
Velocidad: 0.0km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-04 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394521 8308548
322° NW
Unnamed Road
Taraco
Huancané
Puno
Altitud: 3822.9m
Velocidad: 0.0km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-04 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-05 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-05 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394544 8308543
101° E
Unnamed Road
Taraco
Huancane
Puno
Altitud:3830.4m
Velocidad:3.5km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-06 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394546 8308551
75° E
Unnamed Road
Taraco
Huancane
Puno
Altitud:3831.9m
Velocidad:3.8km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-06 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-07 REALIZADA EN LA VIGA-LOSA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-07 REALIZADA EN LA VIGA-LOSA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 395088 8308474
48° NE
S/N Jr. Ayacucho
C.p Taraco Barrio Independencia
Taraco
Huancané
Puno

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-08 REALIZADA EN LA VIGA-LOSA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394533 8308558
57° NE
Unnamed Road
Taraco
Huancané
Puno
Altitud:3839.6m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-08 REALIZADA EN LA VIGA-LOSA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"

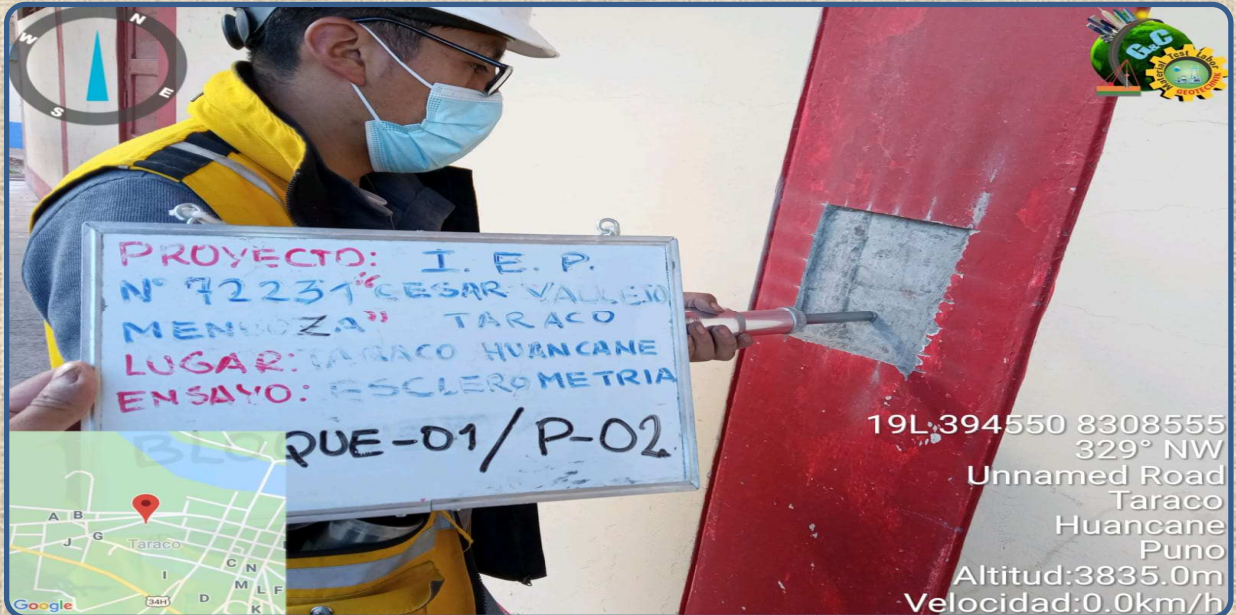


19L 394550 8308558
330° NW
S/N Jr. Ayacucho
C.p Taraco Barrio Independencia
Taraco
Huancane
Puno
Altitud:3848.0m
Velocidad:4.9km/h

VISTA DE LA PRUEBA ESCLEROMETRICA P-01 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394550 8308555
329° NW
Unnamed Road
Taraco
Huancane
Puno
Altitud:3835.0m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA PRUEBA ESCLEROMETRICA P-02 REALIZADA EN LA COLUMNA

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

(Signature)
ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

**BLOQUE
N° 013**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA ESCLEROMETRICA P-03 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA ESCLEROMETRICA P-04 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA ESCLEROMETRICA P-05 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA ESCLEROMETRICA P-06 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA ESCLEROMETRICA P-07 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 01**

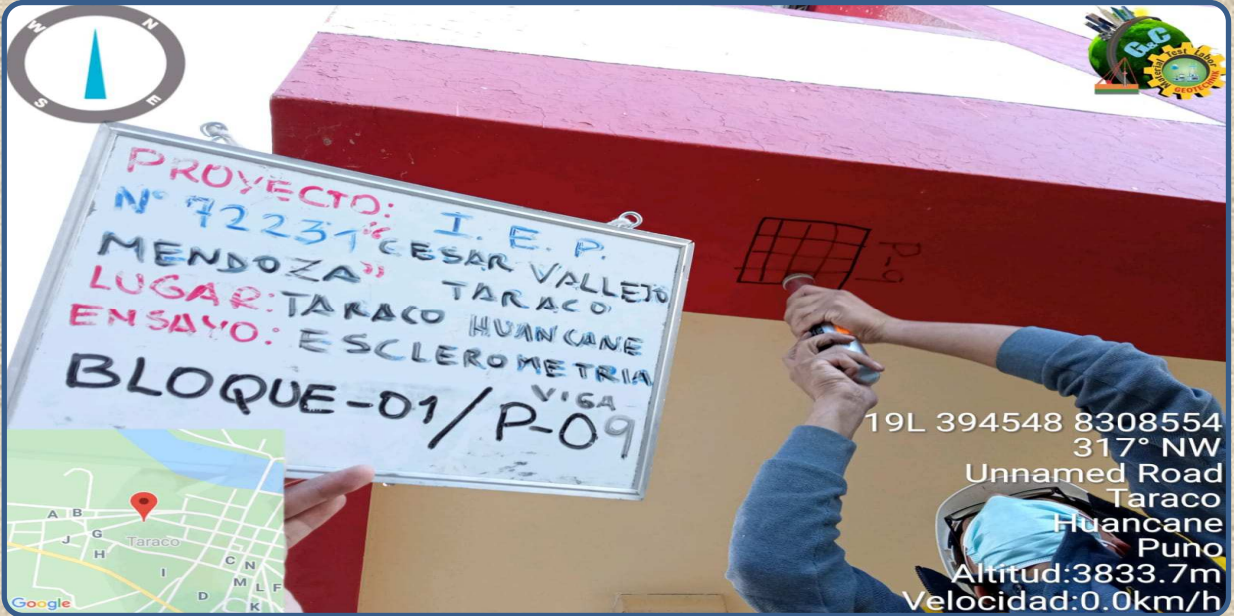
PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA ESCLEROMETRICA P-08 REALIZADA EN LA VIGA

**BLOQUE
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO,
DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA ESCLEROMETRICA P-09 REALIZADA EN LA VIGA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394526 8308545
280° W
S/N Jr. Ayacucho
C.p Taraco Barrio Independencia
Taraco
Huancane
Puno
Altitud:3823.0m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-01 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



PROYECTO: I.E.P.
N° 72231 CESAR VALLEJO
MENDOZA TARACO
LUGAR: TARACO - HUANCANE
ENSAYO:
EXTRACCIÓN DE MUESTRA
BLOQUE - 02
P - 01

19L 394525 8308535
241° SW
Unnamed Road
Taraco
Huancane
Puno
Altitud:3821.6m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-01 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 395088 8308474
266° W
S/N Jr. Ayacucho
C.p Taraco Barrio Independencia
Taraco
Huancane
Puno

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-02 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394535 8308494
246° SW
Unnamed Road
Taraco
Huancane
Puno
Altitud:3784.0m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-02 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394545 8308532
273° W
Unnamed Road
Taraco
Huancane
Puno
Altitud:3821.4m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-03 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394559 8308532
176° S
Unnamed Road
Taraco
Huancane
Puno
Altitud:3824.4m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-03 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



PROYECTO: I.E.P.
N° 72231 CESAR VALLEJO
MENDOZA TARACO
LUGAR: TARACO - HUANCANE
ENSAYO: BLOQUE-02
EXTRACCION DE MUESTRA
P-04

394543 8308523
337° NW
Unnamed Road
Taraco
Huancane
Puno
Altitud:3829.0m
Velocidad:1.5km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-04 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



PROYECTO: I.E.P.
N° 72231 CESAR VALLEJO
MENDOZA TARACO
LUGAR: TARACO - HUANCANE
ENSAYO: BLOQUE-02
EXTRACCION DE MUESTRA
P-04

19L 394544 8308525
20° N
Unnamed Road
Taraco
Huancane
Puno
Altitud:3828.1m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-04 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394529 8308527
339° N
Unnamed Road
Taraco
Huancane
Puno
Altitud:3827.4m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-05 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394532 8308540
12° N
S/N Jr. Ayacucho
C.p Taraco Barrio Independencia
Taraco
Huancane
Puno
Altitud:3819.7m
Velocidad:2.1km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-05 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-07 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-08 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-08 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-09 REALIZADA EN LA VIGA-LOSA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"

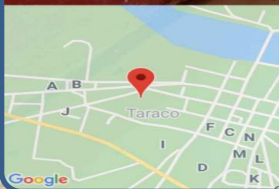


19L 394542 8308541
109° E
S/N Jr. Ayacucho
C.p Taraco Barrio Independencia
Taraco
Huancané
Puno
Altitud:3826.0m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-09 REALIZADA EN LA VIGA-LOSA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394539 8308528
101° E
Unnamed Road
Taraco
Huancané
Puno
Altitud:3833.6m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-10 REALIZADA EN LA VIGA-LOSA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-10 REALIZADA EN LA VIGA-LOSA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-11 REALIZADA EN LA VIGA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"

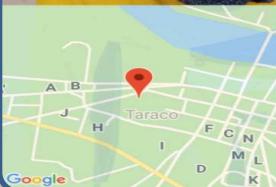


19L 394541 8308537
176° S
Unnamed Road
Taraco
Huancané
Puno
Altitud:3844.7m
Velocidad:2.6km/h

VISTA DE LA EXTRACCIÓN DE NUCLEOS MEDIANTE PERFORACIÓN DIAMANTINA P-11 REALIZADA EN LA VIGA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394534 8308536
192° S
Unnamed Road
Taraco
Huancané
Puno
Altitud:3833.0m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA P-01 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394529 8308531
187° S
Unnamed Road
Taraco
Huancané
Puno
Altitud:3829.7m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA P-02 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"

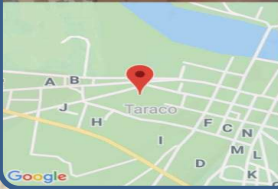


19L 394522 8308535
299° NW
Unnamed Road
Taraco
Huancané
Puno
Altitud:3833.0m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA P-03 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"

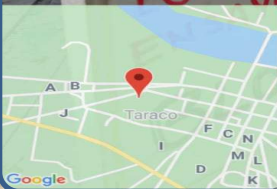


19L 394543 8308521
15° N
Unnamed Road
Taraco
Huancané
Puno
Altitud:3834.1m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA P-04 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"

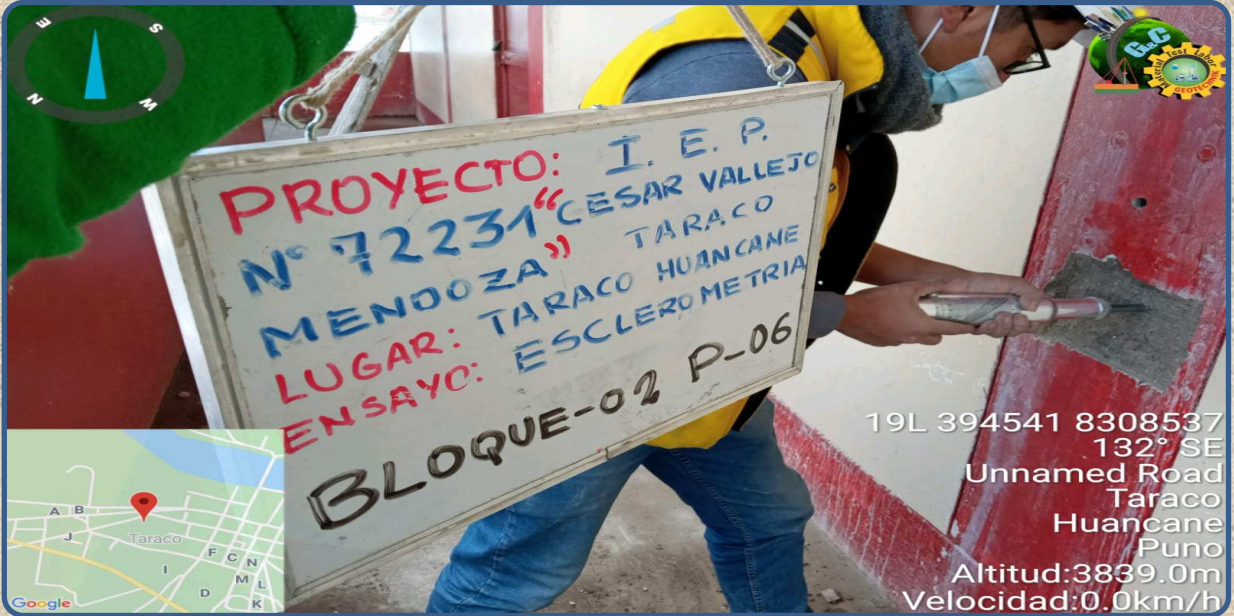


19L 394536 8308537
128° SE
Unnamed Road
Taraco
Huancané
Puno
Altitud:3851.3m
Velocidad:5.4km/h

VISTA DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA P-05 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394541 8308537
132° SE
Unnamed Road
Taraco
Huancane
Puno
Altitud:3839.0m
Velocidad:0.0km/h

VISTA DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA P-06 REALIZADA EN LA COLUMNA

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ - PUNO 2021"



19L 394527 8308538
135° SE
Unnamed Road
Taraco
Huancane
Puno
Altitud:3837.7m
Velocidad:1.8km/h

VISTA DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA P-07 REALIZADA EN LA COLUMNA

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

(Signature)
ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

**BLOQUE
N° 02**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO,
DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



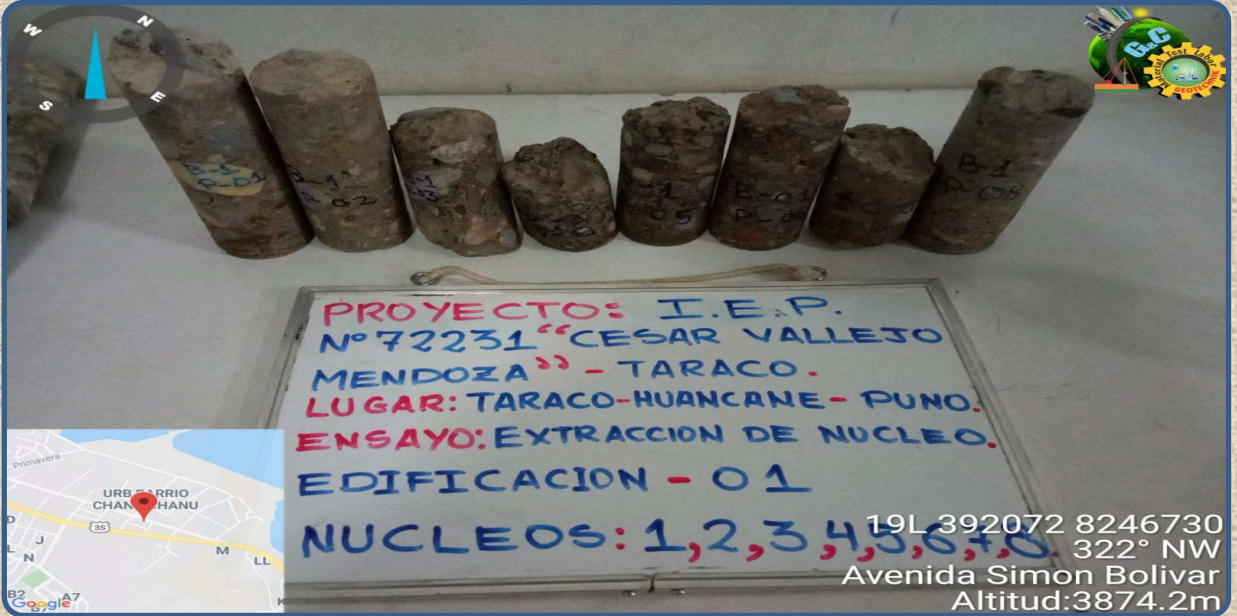
VISTA DE LA PRUEBA DE ESCLEROMETRIA P-08 REALIZADA EN LA VIGA

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176

**IMAGEN
N° 01**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA TOMA DE DIMENSIONES DE LOS NUCLEOS DE CONCRETO EXTRAIDOS DEL BLOQUE I

**IMAGEN
N° 02**

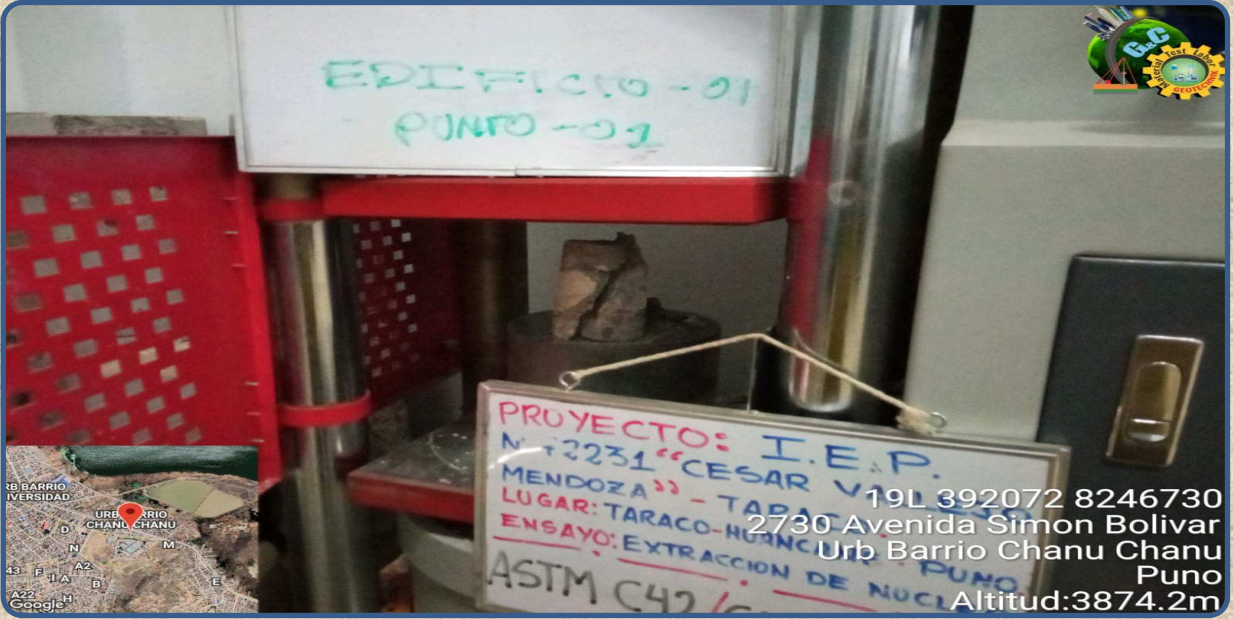
PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA DE COMPRESION A LOS TESTIGOS EXTRAIDOS DEL BLOQUE I

IMAGEN
N° 03

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA DE COMPRESION A LOS TESTIGOS EXTRAIDOS DEL BLOQUE I

IMAGEN
N° 04

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA DE COMPRESION A LOS TESTIGOS EXTRAIDOS DEL BLOQUE I

**IMAGEN
N° 05**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA DE COMPRESION A LOS TESTIGOS EXTRAIDOS DEL BLOQUE I

**IMAGEN
N° 06**

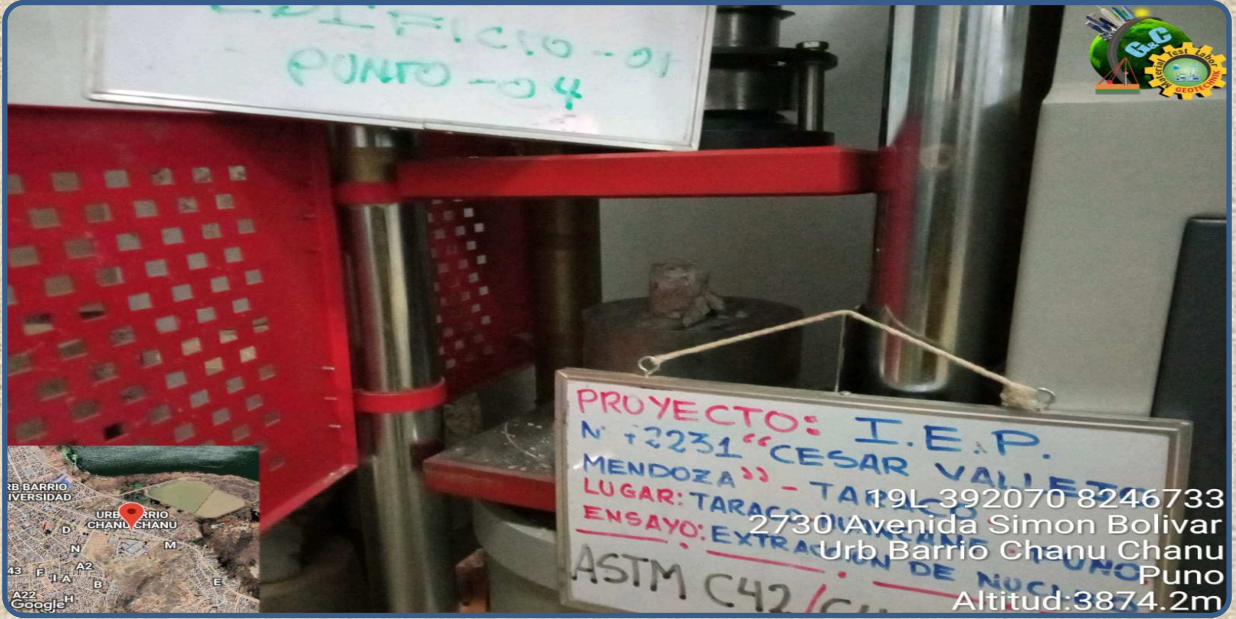
PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA DE COMPRESION A LOS TESTIGOS EXTRAIDOS DEL BLOQUE I

**IMAGEN
N° 07**

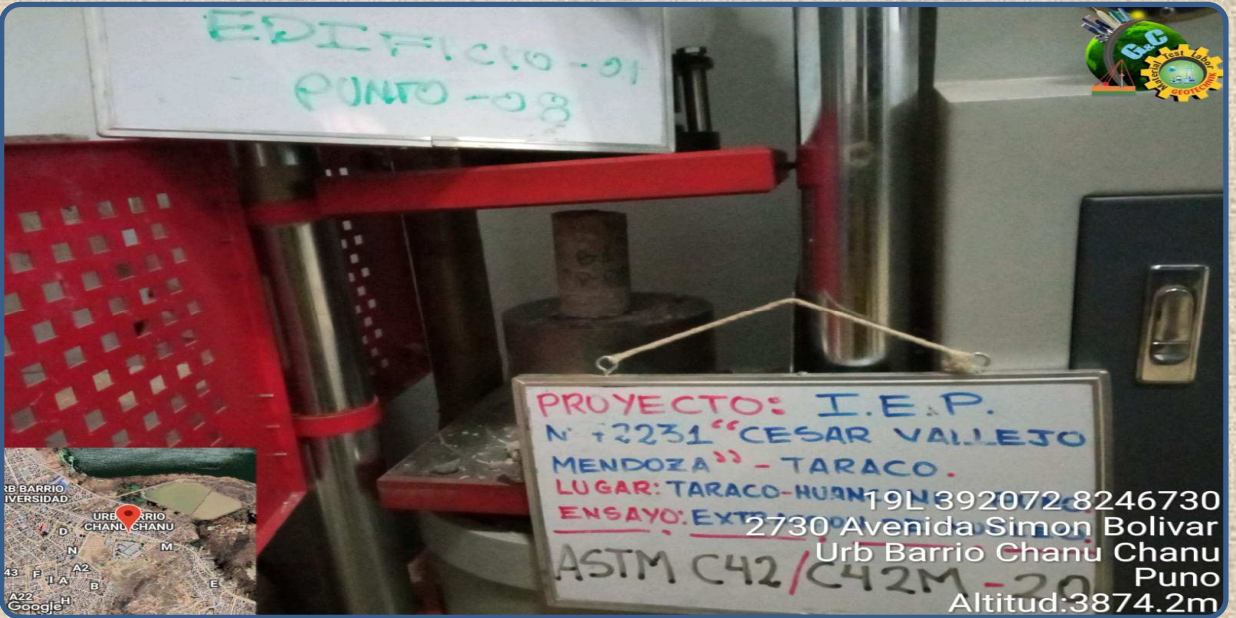
PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA DE COMPRESION A LOS TESTIGOS EXTRAIDOS DEL BLOQUE I

**IMAGEN
N° 08**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA DE COMPRESION A LOS TESTIGOS EXTRAIDOS DEL BLOQUE I

IMAGEN
N° 09

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA TOMA DE DIMENSIONES DE LOS NUCLEOS DE CONCRETO EXTRAIDOS DEL BLOQUE II

IMAGEN
N° 010

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA DE COMPRESION A LOS TESTIGOS EXTRAIDOS DEL BLOQUE II

IMAGEN
N° 011

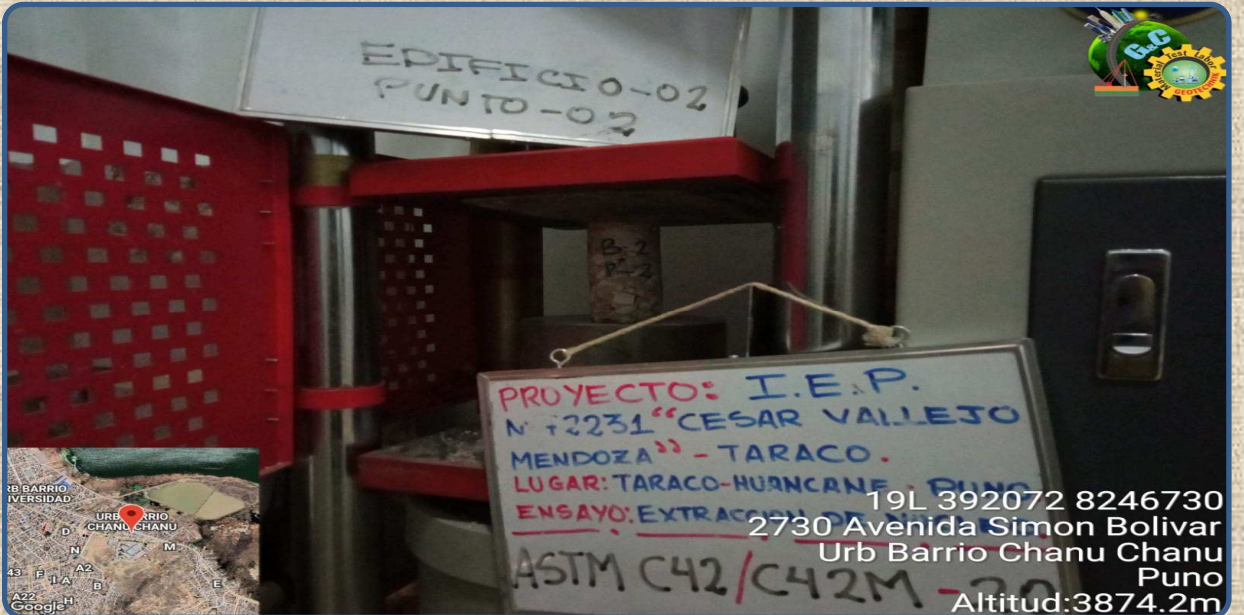
PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA DE COMPRESION A LOS TESTIGOS EXTRAIDOS DEL BLOQUE II

IMAGEN
N° 012

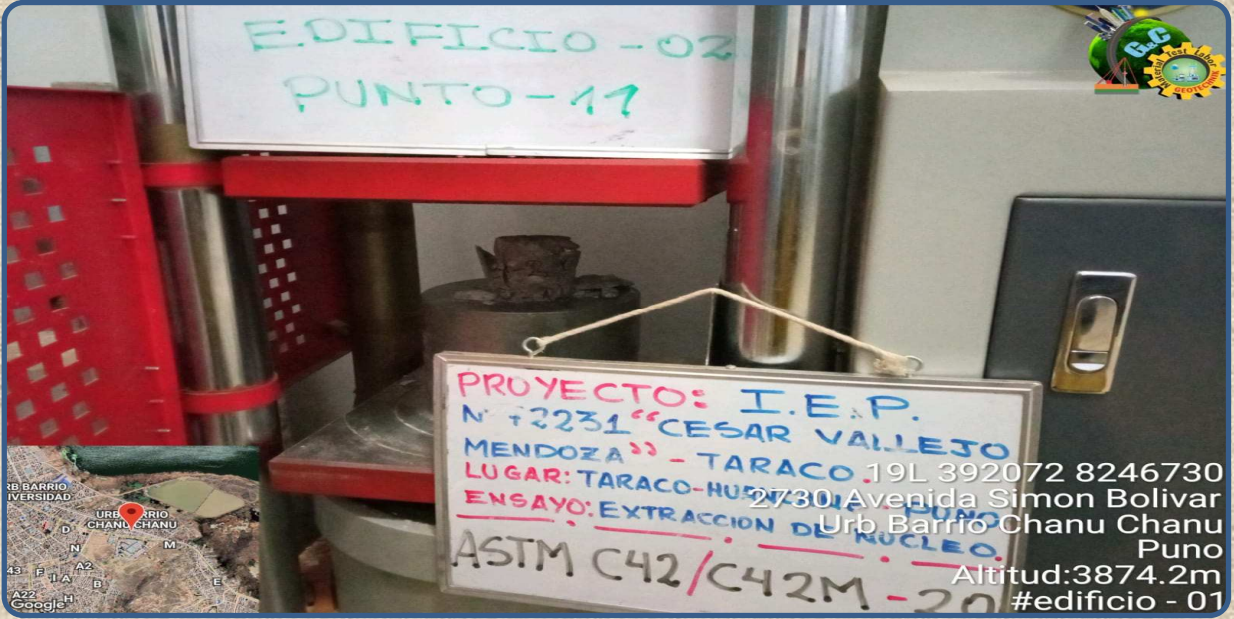
PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA DE COMPRESION A LOS TESTIGOS EXTRAIDOS DEL BLOQUE II

**IMAGEN
N° 013**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA DE COMPRESION A LOS TESTIGOS EXTRAIDOS DEL BLOQUE II

**IMAGEN
N° 014**

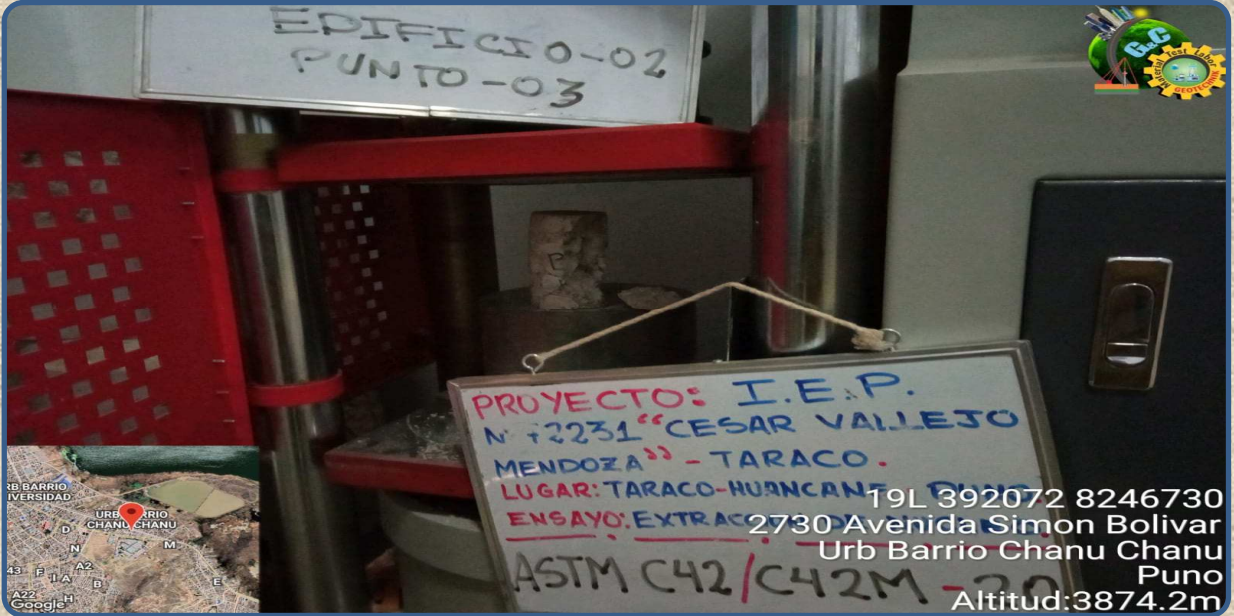
PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA DE COMPRESION A LOS TESTIGOS EXTRAIDOS DEL BLOQUE II

**IMAGEN
N° 015**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA DE COMPRESION A LOS TESTIGOS EXTRAIDOS DEL BLOQUE II

**IMAGEN
N° 016**

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA DE COMPRESION A LOS TESTIGOS EXTRAIDOS DEL BLOQUE II

IMAGEN
N° 017

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA DE COMPRESION A LOS TESTIGOS EXTRAIDOS DEL BLOQUE II

IMAGEN
N° 018

PROYECTO: "EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 72231 TARACO, DE CONCRETO ARMADO CON FINES DE REFORZAMIENTO, HUANCANÉ – PUNO 2021"



VISTA DE LA PRUEBA DE COMPRESION A LOS TESTIGOS EXTRAIDOS DEL BLOQUE II

G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

Alex Luis Gomez Calla
ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
JEFE DE LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP: 209176