



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diseño Sismorresistente Empleando Polímeros Sintéticos
Reciclados como Mejora a la Resistencia Estructural, Vivienda
Multifamiliar 7 Pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Diaz Cruzado, José Heiner (ORCID: 0000-0002-3962-1205)

Pradinett Sánchez, Billy Edilfredo (ORCID: 0000-0002-6149-8100)

ASESOR:

Mgtr. Sigüenza Abanto, Robert Wilfredo (ORCID: 0000-0001-8805-8463)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

A mis padres, ya que son mi pilar fundamental y apoyo en mi formación académica, me han dado todo lo que soy como persona, valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, ya que todo ello de una manera desinteresada y lleno de amor.

A mi esposa Cynthia por estar siempre en los momentos difíciles, por sus consejos y palabras de aliento y a mi pequeño hijo Abdiel por ser el motor y motivo para poder alcanzar este objetivo.

A mis hermanos (as) que de una manera desinteresada me brindaron su apoyo incondicional en todo este largo camino de mi vida universitaria. A dios, por guiarme por el buen camino, por darme fuerza y sabiduría, a lo largo de mis estudios.

Gracias.

Jose Heiner Díaz Cruzado

A Dios, por ponerme mucha fortaleza para poder seguir estudiando, a mis Padres por ser el mi gran motivo, a mi Padre, Willy Pradinett Hernández, por apoyarme incondicionalmente en esta etapa universitaria y motivarme para cada vez ser mejor persona, profesional, brindarme su mayor apoyo, a mi mama Deysi Sánchez Diaz, por ser el pilar de mis esfuerzos y experiencia, por su apoyo constante, y sobre todo la confianza para llegar a mis objetivos.

A mis hermanas, por su gran apoyo que me han brindado durante estos años, por aconsejarme siempre, apoyándome en mi vida universitaria.

Gracias.

Billy Edilfredo Pradinett Sánchez

AGRADECIMIENTO

Agradecemos eternamente a Dios por acompañarnos en estos años de vida estudiantil, por siempre apoyándonos en los momentos de angustia en la carrera y habernos brindado sabiduría y perseverancia.

De igual manera, agradecemos a nuestros familiares por siempre apoyarnos incondicionalmente durante nuestra carrera, y nunca desconfiar de nuestros propósitos.

A la Universidad Cesar Vallejo, por brindarnos su apoyo durante los 5 años de la escuela de Ingeniería Civil.

Especialmente queremos agradecer a nuestros asesores, que estuvieron constante en nuestra elaboración de desarrollo de nuestra tesis, **Dr. Zamora Mondragón, Jesús Elmer** y al **Mgtr. Sigüenza Abanto, Robert Wilfredo**, por su dedicación, paciencia, tiempo y confianza hacia nosotros.

Índice de Contenidos

Caratula	
Dedicatoria.....	i
Agradecimiento.....	ii
Índice de Contenidos.....	iii
Índice de tablas.	iv
Índice de figuras.	vi
Resumen.....	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	8
III. METODOLOGÍA	17
3.1. Tipo y diseño de Investigación.	18
3.2. Variables y operacionalización.	18
3.3. Población, muestra y muestreo.	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	21
3.5. Procedimiento.	28
3.6. Método de análisis de datos.....	30
3.7. Aspectos éticos.	30
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
V. CONCLUSIONES	88
VI. RECOMENDACIONES.....	90
REFERENCIAS.....	92
ANEXOS	97

Índice de tablas

Tabla 1. Valores Factor “Z”	15
Tabla 2. Cantidad de Probetas para ensayo de Tenacidad al Aplastamiento.	20
Tabla 3. Valores de contingente estándar (Tipo I).....	28
Tabla 4. “Valores de la distribución estándar (Tipo II)”	28
Tabla 5. Factor de Suelo.	33
Tabla 6. Factores de Zona.	34
Tabla 7. Periodos.	34
Tabla 8. Profundidad de calicatas elaboradas in situ.	35
Tabla 9. Agua, kg/m ³ de concreto para TM nominal de agregado Indicado y % de aire incorporado.	38
Tabla 11. Tenacidad a la compresión del concreto y relación a/c.	39
Tabla 12. Elección de tenacidad estimada.	40
Tabla 14. Peso específico y % de absorción del agregado fino.	42
Tabla 15. Análisis Granulométrico del Agregado Grueso.....	42
Tabla 17. Análisis Granulométrico de las Características del Agregado Global....	44
Tabla 18. Propiedades Físicas del Agregado Global.	45
Tabla 19. Elección de Asentamiento mínimos y máximos.	45
Tabla 20. Contenido de aire según el tamaño Máximo del Agregado	46
Tabla 21. Relación a/c.....	47
Tabla 22. PAG por Unidad de Volumen del Concreto.	48
Tabla 23. Gravedad Especifica y Absorción del Agregado Fino.....	49
Tabla 24. Peso Unitario del Agregado Fino.....	49
Tabla 26. Peso Unitario del Agregado Grueso.	50
Tabla 28. Rotura de probetas a los 7 días.	56
Tabla 29. Rotura de probetas a los 14 días.	57
Tabla 30. Rotura de Probetas a los 28 días.	57
Tabla 31. Resultados de Ensayo de Rotura de Probetas para la Tenacidad a la Compresión.....	58
Tabla 32. Resumen de los Resultados de Resistencia a Compresión.....	62
Tabla 33. Cargas Vivas Minimas Repartidas.....	64
Tabla 34. Factores para predimensionamiento de vigas.	64
Tabla 35. Peso de Losas Aligeradas de acuerdo a su espesor.....	66

Tabla 36. Altura y dimensiones de columnas.....	67
Tabla 37. Predimensionamiento de Columnas.....	68
Tabla 38. Metrado de Cargas.....	69
Tabla 40. Tablada de Cálculos de Columnas de acuerdo a su función.....	70
Tabla 41. Selección de base y altura de Columnas.	71
Tabla 43. Metrado de Cargas Vivas.	72
Tabla 44. Selección de base y altura de columnas.	73
Tabla 46. Metrados de Cargas Vivas (WI).	75
Tabla 47. Selección de base y altura de Columnas.	75
Tabla 48. Cálculo de Peso por pisos.....	76
Tabla 49. Condición de Construcciones y Factor U.	80
Tabla 50. Categoría y Sistema estructural de las edificaciones.	81
Tabla 51. Factores de acuerdo al Sistema Estructural.....	81
Tabla 52. Consideraciones sísmicas.....	82
Tabla 53. Periodos de Análisis.....	82
Tabla 54. Deriva XX.	86
Tabla 55. Derivas YY.	86
Tabla 56. Irregularidades de Torsión en YY.....	87

Índice de figuras

Figura 1. Fallas estructurales.....	4
Figura 2. Terremoto Ica 2007	5
Figura 3. Mapas de zonificación sísmica.....	13
Figura 4. Mapa de Zonificación del Distrito de Breña.....	14
Figura 5. Polímeros sintéticos Reciclados (botellas plásticas).	16
Figura 6. Recoleccion de polimeros sinteticos reciclados en “PROCEFIBRAS....	22
Figura 7. Estructura Aporticada.....	22
Figura 8. Modelación sísmica.....	23
Figura9. muestra cilíndrica.	24
Figura 10. Método del ensayo a compresión (ASTM C-78)	25
Figura 11. “Ubicación del área donde se estudiará el uso de los polímeros sintéticos reciclados”	30
Figura 12. Mapa de zonas sísmicas.....	33
Tabla 13.	40
Análisis Granulométrico del Agregado Fino.	41
Figura 13. Ensayo de agregado fino, piedra procedente de cantera.	41
Figura 14. Ensayo de Agregado Fino, piedra chancada procedente de cantera...43	
Figura 15. Ensayo físico del Agregado Global.	44
Figura 16. Esquema de los modelos de fractura típicos.....	58
Figura 17. Ensayo de rotura de probetas - Diseño Patrón.	59
Figura 18. Resistencia a la Compresión Concreto Patrón.....	59
Figura 19. Falla Estructural modelo 4 de la Probeta de Ensayo.....	60
Figura 20. Resistencia a la compresión de muestras de concreto con polímeros de 0,025%.	60
Figura 21. Resistencia a Compresión del Concreto a los 28 días.	61
Figura 22. Resistencia al Esfuerzo a la Compresión de Muestras de Concreto en Resumen General.	62
Figura 23. Plano de Planta – Estructuras de Edificio de 7 pisos.	68
Figura 24. Área Tributaria para columnas.	69
Fuente: Elaboración Propia.	69
Figura 25. Área Tributaria para Columnas Excéntrica.....	71
Figura 26. Área Tributaria para Columna Esquinara.	73

Figura 29. Planta de estructura corregida con las cargas unitarias.....	79
Figura 30. Factor de Ampliación Sísmica.....	80
Figura 31. Vista del plano con elementos estructurales en ETABS.	81
Figura 32. Espectro de Diseño.....	85
Figura 33. Modelado con resultado de 28 días.	85

Resumen

La presente tesis estudiada, se basa en los resultados que puede ocasionar el producto polímeros sintéticos en el diseño de concreto, la cual son provenientes de los residuos plásticos como, las botellas y tapas ya sea en el Perú y en el mundo.

Estudiando este diseño, podemos decir que es un residuo ambiental, se procederá a ser evaluado en un elemento estructural mediante un software con datos presentes obtenidos en el laboratorio, en este ensayo será, una vivienda Multifamiliar de 7 pisos, ubicado en el distrito de Breña, Centro de Lima.

En diferentes estudios nos mencionan que, al añadir polímeros sintéticos en la construcción, resulta muy significativamente a la resistencia, se ha tomado en cuenta un lugar donde corresponde a la interacción del suelo-estructura, en este caso será Breña.

Teniendo en cuenta los pasos a seguir, la metodología establecida para poder llegar a cada uno de los pasos, que se ha desarrollado en esta tesis. Es por ello, uno de los estudios será: Estudio de suelo (capacidad portante, junto con el estudio de sales), Evaluación de mezclas de diseño, Ensayo de Resistencia a compresión del concreto y Ensayos físicos de los materiales a usar, como el polímero sintético.

Obteniendo los datos establecidos por nuestro ensayo, se evaluará un edificio estructuralmente de 7 pisos, con un diseño de mezcla con polímeros sintéticos apto, ya sea con un $f'c$ 210 kg/cm² o más resistencia, Para así poder realizar una simulación y verificar su correcto comportamiento de las estructuras, llegando obtener, conclusiones y recomendaciones.

Palabras Claves: Polímeros sintéticos, estructura, concreto, reciclado.

ABSTRACT

The present thesis studied is based on the results that the product can cause synthetic polymers in the design of concrete, which are from plastic waste such as bottles and caps in Peru and in the world.

Studying this design, we can say that it is an environmental waste, it will proceed to be evaluated in a structural element by means of a software with present data obtained in the laboratory, in this test it will be, a 7-story Multifamily house, located in the Breña district, Lima's center.

In different studies they mention that, when adding synthetic polymers in the construction, it results very significantly to the resistance, a place has been taken into account where it corresponds to the interaction of the soil-structure, in this case it will be Breña.

Taking into account the steps to follow, the established methodology to be able to reach each of the steps, which has been developed in this thesis. That is why one of the studies will be: Soil study (bearing capacity, together with the study of salts), Evaluation of design mixtures, Compressive strength test of concrete and Physical tests of the materials to be used, such as polymer. synthetic.

Obtaining the data established by our test, a structurally 7-story building will be evaluated, with a suitable mixture design with synthetic polymers, either with a $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ or more resistance, in order to perform a simulation and verify its correct behavior of the structures, reaching conclusions and recommendations.

Keywords: Synthetic polymers, structure, concrete, recycled.

I. INTRODUCCIÓN.

Recientemente observamos a nivel mundial, y nos vemos en la obligación de encontrar y emplear métodos para la adecuada edificación de viviendas multifamiliares, ejecutando con los productos necesarios donde brinden la mejor seguridad en los edificios, como el avance de las nuevas tecnologías avanzadas, donde es factible hacer resistir en base a un buen diseño sismorresistente.

El empleo de polímeros en estructuras de concreto se ha desarrollado desde inicios de los primeros siglos, apoyado de la nueva tecnología en la actualidad para así poder remediar la escasez de la construcción de estructuras de concreto, resistentes y duradero de las normas establecidas por el Perú.

Diferentes terremotos entorno al nivel mundial han colapsado casas básicas de mampostería y madera y edificios más grandes y estructurados. Estos daños certeza que no implica, altura, dimensión, las fuerzas sísmicas actúan sobre cualquier tipo de estructura hasta colapsar, y pueden causar daños totales, causando incluso causando la muerte de muchas personas, en diferentes lugares.

Usando polímeros para neutralizar las consecuencias patológicos de las estructuras de concreto, sea el único soporte químico en las características de resistencia frente a cualquier deformación de cualquier magnitud, el individuo de operación es el concreto para poder desarrollar su utilidad de polímeros en rubro de construcción, de esta manera se intercepta los efectos secundarios que figura los elementos estructurales, donde la resistencia debería estar dañada.

Romero (2017), la participación de muchos aditivos donde todas las propiedades de consistencia de la mezcla, representa un dominio concretar las propiedades de flexibilidad y maleabilidad, para establecer su resistencia del curado, por ello, el empleo es la función contra la permeabilidad es muy baja y padece de un factor de equilibrio químico en sus propiedades para cuidar las estructurar del concreto. Por consiguiente, es muy importante fortalecerse de las patologías de este polímero, para representar los elementos estructurales construidas de concreto.

Existen tipos de polímeros, de origen natural y orgánico, por ejemplo, algunos de material plástico que al ser contacto por la polimerización se convierte en un producto sintético, tiene una mayor adhesividad y elasticidad, también puede conectarse con diferentes particularidades técnicas y pueden ser capaz a adaptarse muy rápido para abrir técnicas de impermeabilidad antes cualquier defecto por naturalidad, o ante cualquier reacción con el medio ambiente. Teóricamente, la principal característica del concreto se debe a los agentes químicos y atmosféricos, emplea mucho con la durabilidad de las estructuras de concreto. El empleo de hormigones impregnados con polímeros, cuando se llega a su máxima durabilidad, se realiza un curado y secado para ajustar los poros con polímeros.

El desarrollo de estructura en base a propiedades, está sujeta a fortalecer las cargas que soportan la edificación y algunas fuerzas externas, que son sísmicas. Es por ello, que se puso al descubierto esta realidad en nuestra sociedad, y se ha estudiado y documentando las consecuencias de las estructuras mientras se aparezca cualquier evento sísmico, está comprobado que la sismicidad es un factor muy importante para la prevención de cualquier evento sísmico.

Es de suma importancia, tener en cuenta que el diseño estructural está establecida en base de ligas, instaurando los reglamentos como se diseña una edificación, mediante particularidades del sector de la superficie, ambiente o amenaza sísmica, producen a las estructuras un modo de reacción diferente de acuerdo a la actividad, como modelo, el diseño de una edificación no se puede desarrollar sobre un suelo totalmente arcilloso, la consecuencia de este suelo, tendrían distintas características de igual manera, igualando dos edificaciones con los mismos problemas de las características estructurales en dos zonas de suelos distintos.

Barbosa, Álvarez y Carrillo (2018) Medellín, indican: la gran cantidad del daño originado a edificios por sismos, depende de fallas de elementos no estructurales, los cual incluyen componentes mecánicos, sanitarios, electrónicos, mecánicos, hidráulico y arquitectónicos, así mismo muebles, equipos y índice de edificios. (pág. 101). Definitivamente tener en cuenta es las fallas que obstruyen las estructuras como: Deformación elástica, Deformación permanente, Separación parcial,

Deformación total, todas estas fallas están atribuidas teóricamente en el diseño del elemento estructural.



Figura 1. Fallas estructurales.

Fuente: Elaboración propia.

Estamos en un País de alerta mundial por diferentes actividades sísmicas, a causa de la cantidad de vibraciones producidas las constantes réplicas de los sismos nos han servido para identificar y poner en alerta ante cualquier eventualidad sísmica estas se dan por juntas de placas.

Perú está ubicado, cinturón de fuego o región de movimientos telúricos, con esta acción se liberan energías que producen movimientos telúricos. Acá nomas, pocos años atrás el año 2007 en la región de Ica, provincia de pisco, hubo movimiento sísmico de gran transcendencia de 7.9 grados, este movimiento dejo como resultado una gran cantidad de cadáveres, personas agraviadas, lastimadas, destrucción en diferentes lugares históricos, iglesias, hospitales, centro de salud, catedrales y diferentes tipos de edificaciones, siendo unos los peores desastres de los últimos años ocurridos en el Perú hasta el día de hoy.



Figura 2. Terremoto Ica 2007

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el comarca de Breña tiene una población de 85 343 habitantes, de la ciudad de Lima es el más diminuto, por consecuencia el 45% de su población reside en zonas de alto riesgo sísmico.

Los nuevos métodos de diseño en estructuras que ya se evidencian que comienza a partir de una problemática más discutida es la eficaz de concreto sometidos a grandes cargas, y el costo que implica requerirlas y colocarlos. Por consiguiente, se formulará la pregunta general del presente proyecto con la subsiguiente incógnita: ¿De qué manera el empleo de polímeros sintéticos reciclados en el diseño sismorresistente mejora la resistencia estructural de una Vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba Breña 2021? Del cual también se obtendrán a continuación las preguntas específicas: ¿De qué manera el empleo de polímeros sintéticos reciclados aumenta la durabilidad del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021?, ¿Cómo influye el empleo de polímeros sintéticos reciclados en la resistencia a la compresión del

diseño Sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021?, ¿De qué manera influye las propiedades físicas y químicas del empleo de polímeros sintéticos reciclados en el diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021?, ¿De qué manera influye el empleo de polímeros sintéticos reciclados en el comportamiento sísmico del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021?

El proyecto de investigación se justifica dado que el enfoque es realizar un diseño sismorresistente empleando polímeros sintéticos reciclados, desarrollo más eficiente en el campo de materiales compuestos ya que es de baja densidad, muy resistente y duradero, el proyecto se elaboró para la industria espacial, ahora se ha extendido a otros campos. El polímero sintético reciclado. Así, el presente proyecto dará mejor opción ser aplicado en el futuro y promulgar los conocimientos teóricos sobre la incorporación de polímeros sintéticos reciclados, brinda una mejor resistencia y durabilidad.

Por lo antes descrito, se propone el objetivo general Determinar de qué manera el empleo de polímeros sintéticos reciclados en el diseño sismorresistente mejora la resistencia estructural de una Vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba Breña 2021, teniendo como objetivos específicos son: Identificar de qué manera influye el empleo de polímeros sintéticos reciclados aumenta la durabilidad del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021, Determinar cómo influye el empleo de polímeros sintéticos reciclados en la resistencia a la compresión del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021, comprobar de qué manera influye las propiedades físicas y químicas en el empleo de polímeros sintéticos reciclados en el diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021, Determinar de qué manera influye el empleo de polímeros sintéticos reciclados en el comportamiento sísmico del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021.

La hipótesis de este proyecto se logra con la empleabilidad de polímeros sintéticos reciclados, es una herramienta muy útil para estructuras hechas de concreto y acero, aumentando la gran mayoría de fuerzas (torsión, flexión, tracción, compresión y fuerzas cortantes) y sobre todo nos ayuda significativamente en el impacto ambiental. Los elementos que nos ayudan a reestructurar y rehabilitar, como mallas, escuadras, barras, cuadros o laminas. Obteniendo como hipótesis específicos: Empleando polímeros sintéticos reciclado aumenta significativamente la durabilidad del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021, Empleando polímeros sintéticos reciclado influye sustancialmente a la tenacidad del aplastamiento de la delineación sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021, Empleando polímeros sintéticos reciclado influye significativamente el impacto ambiental del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021, Empleando polímeros sintéticos reciclado influye significativamente en el comportamiento sísmico del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Todo proyecto de investigación requiere conocimientos, distintos estudios realizados tales como: tesis, revistas científicas, artículos científicos, libros, páginas electrónicas especializadas, entre otras sobre el tema que se investigara, a continuación, hacemos mención de los antecedentes internacionales y nacionales.

La resistencia cuando se polímeros en hormigones durante los elementos químicos y atmosféricos, teóricamente se desarrolla la durabilidad en los elementos estructurales, que necesitan algunos niveles de absorción, mínima de H_2O , presentando los hormigones fabricados con polímeros en comparación de un hormigón hidráulico. Ayuda que no se destruya la propiedad mecánica en procesos a temperaturas muy bajas con respecto a cambios climáticos que incurren a menudo en su contracción estructural de algunos elementos de concreto, como debilidad e inestabilidad en características físicas frente al tiempo real.

El en el transcurso que pasa el tiempo, el concreto fusionado con polímero representa por lo general, resistencia de los procesos químicos y productos corrosivos ácidos, algunas de las aplicaciones son nuevas y es de mucha complejidad, reproducir en el laboratorio condiciones que ayuden de alguna manera u otra la aceleración del comportamiento en el tiempo.

En esta investigación se obtuvo que es muy importante destacar establecer la definición y la incorporación de polímeros en las estructuras de concreto, la aplicación es producir un mayor desempeño de impermeabilidad en las estructuras construidas debajo de cada superficie terrestre que estén afectadas.

La incorporación de polímeros al concreto influye satisfactoriamente generando una reacción de protección de los hormigones con polímeros, desarrollando agentes químicos y atmosféricos, influye mucho la durabilidad de los elementos estructurales, tienen bajos niveles de absorción de agua que presentan los hormigones fabricados. Los concretos con polímeros tienen un parecido con los hormigones convencionales. Estos resultados cumplen los requisitos al final de la vida prevista.

El concreto puede llamarse como la composición de caliza portland hidráulico, incorporados áridos, H₂O y aditivos, el concreto cuando llega a endurecerse se encuentra con las características propias que definen la capacidad geofísica y atmosférica.

- La manejabilidad y consistencia, en estado endurecido durante la aptitud de colocación.
- La velocidad del fraguado, mientras dura el tiempo debe endurecer la mezcla.
- El acopio unitario: “se utiliza para saber la cantidad de agregados en su estado suelto y su dosificación de mezclas en estado compacto”.
- La estabilidad de volumen, “El proceso de los volúmenes, podrían generar cargas que resalten la cabida tenaz de la caliza a la tensión, como también ocasionar resquebrajadura”.

Según Aperador, Bautista y Delgado (2015) en su investigación titulada: “Estimación de las características mecánicas de la materia prima combinados hechos a partir de restos volantes y elastómeros metamorfoseados” cuyo objetivo principal la utilización de elastómeros reutilizados con restos para la elaboración de un moderno burdo, para poder incorporarlo en el campo de las construcciones. El empleo de elementos en esta indagación conformada de cenizas volantes, presentando un alto porcentaje de protección al medio ambiente. La reutilización de materiales solidos conforma el 5% con relación al 40% de láminas por último el 30% de residuos burdos de construcciones. Obteniendo como conclusión: la ceniza es el refuerzo de polímeros reciclados. Se presenta un material parecido al polímero comercial, pero con una mejor propiedad que un elemento convencional, al agregar 50% de ceniza. La resistencia a la tracción, temperatura, endurecimiento y consistencia suben en relación de platicos a excepción de servidumbre.

Por otra parte, Amaya y Ramírez, Colombia (2019) en su investigación “Estimación del reforzamiento con fibras del concreto para mejorar el comportamiento mecánico” del cual se obtendrá que: representar el procedimiento de fibras del concreto reforzado, para poder obtener si genera una mayor mejora al someterlo al

ensayo de compresión y flexión. Dicha investigación se empleó la técnica cuantitativa nivel descriptivo y tipo aplicada. Esta indagación coteja el concreto normal anverso al concreto fortificado de fibras, para poder comprobar si las fibras optimizan el esfuerzo de flexión y compresión se llevaron a ser ensayados en el laboratorio, de estos obtener respuestas positivas que ayuden a instaurar la rutina de dar a conocer las diferencias de los estudios realizados que contribuyan al concreto mejorar la capacidad para oponer resistencia. Llegando a la conclusión que cada criterio de las fibras llega a un acontecimiento de su procedimiento del concreto cuando se usan de mejor manera de refuerzo, por ejemplo, la dimensión de las fibras, el aumento de dosificación añadida a la mezcla. En dicha investigación, se tuvo en cuenta todas las dimensiones y elementos, las fibras no se comportaron igual en los casos, lo cual tenemos en cuenta el margen de error. De cualquier fibra estudiada, la que presenta una mayor mejora durante el ensayo sea flexión o compresión, es la fibra de acero, de manera que, bajo la figuración de la viga de 14 días en relación a la viga con fibras de acero de 28 días logro conseguir la tenacidad mejor y más adecuada.

Según Mosquera y Tenelema (2017) con su tesis: "Análisis de vigas de mortero sometidas a flexión que emplean fibras metálicas obtenidas de neumáticos reciclados", cuya propuesta es examinar al mortero que al emplear las fibras metálicas que recogemos ante cualquier taller, después comparar cada análisis del hormigón convencional, para llegar a una conclusión, si se podrá usar para el sector de construcción, para reforzar. La investigación es experimental, su método es Inductivo-Deductivo, han elaborado en el laboratorio 36 probetas, tres para cada dosificación (0.3% fibra, 0.6% 0.9%) a compresión a los 7, 14 y 28 días.

Dejándonos las siguientes:

- Durante los ensayos obtuvieron, en el hormigón convencional la tenacidad al aplastamiento 248.42 kg/cm² con una rotura de 41.69 kg/cm², añadiendo neumáticos reciclados al mortero se obtuvo mejor tenacidad al aplastamiento de 251.01 kg/cm² con adición de fibra 0.6% el módulo de rotura presenta un valor de 44.55 kg/ cm² con adicción de fibra de 1.2%. Obteniendo como consecuencia el 2% de aumento, con una proporción que no presenta ningún

problema a la tenacidad al aplastamiento con la adicción de fibras de llantas metamorfoseadas.

- Se obtiene una resistencia máxima a la compresión con volumen del mortero en relación con la concentración de fibra de 0.6%.
- La fibra no reemplaza a ningún compuesto del concreto, su valor es de 101.07 \$ m³, se detalla que el mortero con incorporación de fibras de llantas recicladas, cuando se presenta el presupuesto ostenta un mayor costo superior.

Por otra parte, Govea y Flores, (2017) Su investigación titulada: “Diseño de un sistema de concreto armado de una edificación de 16 pisos y un sótano usando la nueva norma de Diseño Sismorresistente”, al momento de examinar la estructura con el software ETABS se llegó a la conclusión que para ambos casos el peso de la edificación no se altera, la dificultad se va mostrar en el esfuerzo cortante de la base de la distribución como cada norma se aplica.

Concluyen lo siguiente:

- El incremento de 12.35% se compara de la NTP 2003 en la cortante dinámica de la base en el eje “y” de la Norma Técnica Peruana 2016.
- La disminución de 1.73% en paralelo de la NTP 2003 posee la fuerza cortante dinámica de su base en el eje “x” de la Norma Técnica Peruana 2016.
- La disminución de 11.53 % de la NTP 2003 en comparación de la cortante estática de la base en el eje “y” de la norma NTP 2016.
- El incremento de 1.65% de la NTP 2003 en relación a la cortante estática de la base en el eje “x” de la Norma Técnica Peruana 2016.

SENCICO (2018) indica en relación a la norma E.030: Cada estructura, el inmueble, convendrá ser delineado y edificado de alianza a los planos para evitar, proteger de los fenómenos naturales, para evadir cualquier colapso de estas estructuras. Consta del artículo 3 de la norma, dice algunos edificios opten por deformaciones inelásticas frente a situaciones por eventos de gran magnitud. (p.8.)

De acuerdo al RNE, (2018) “el diseño sismorresistente se utiliza para analizar, diseñar, reforzar, reparar todo tipo de edificaciones ya sea existentes que han sido perjudicadas por catástrofes llamamoslo sismos, terremotos, maremotos, etc. (p. 8).

Según NTP E-030 menciona (2016) “las estructuras deberían ser regulares o irregulares para poder hallar el proceso de los datos y las dimensiones de comportamiento de disminución potencial del movimiento, proceso de valores de estudio fundamentales.

- a. Edificaciones normales. - el proceso de resistencia a cargas laterales no muestra obstáculos tendidos o erguidos.
- b. Edificaciones a normales. – Cuando está presenta una a más propiedades mencionadas.

Las normas son revisadas constantemente, mejoradas y evaluadas para brindar a la poblacion humana con el propósito de regular y minimizar los daños en edificaciones y prevenir tanto a las personas, planta, animales de los constantes riesgos sísmicos, desastres naturales, etc.

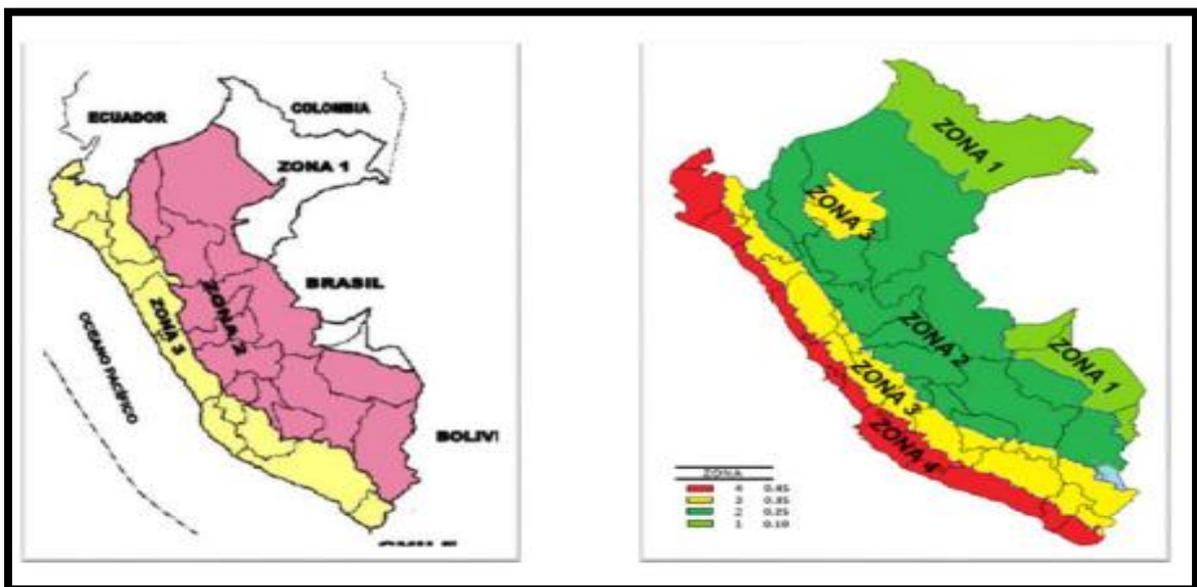


Figura 3. Mapas de zonificación sísmica

Fuente: Elaboración propia

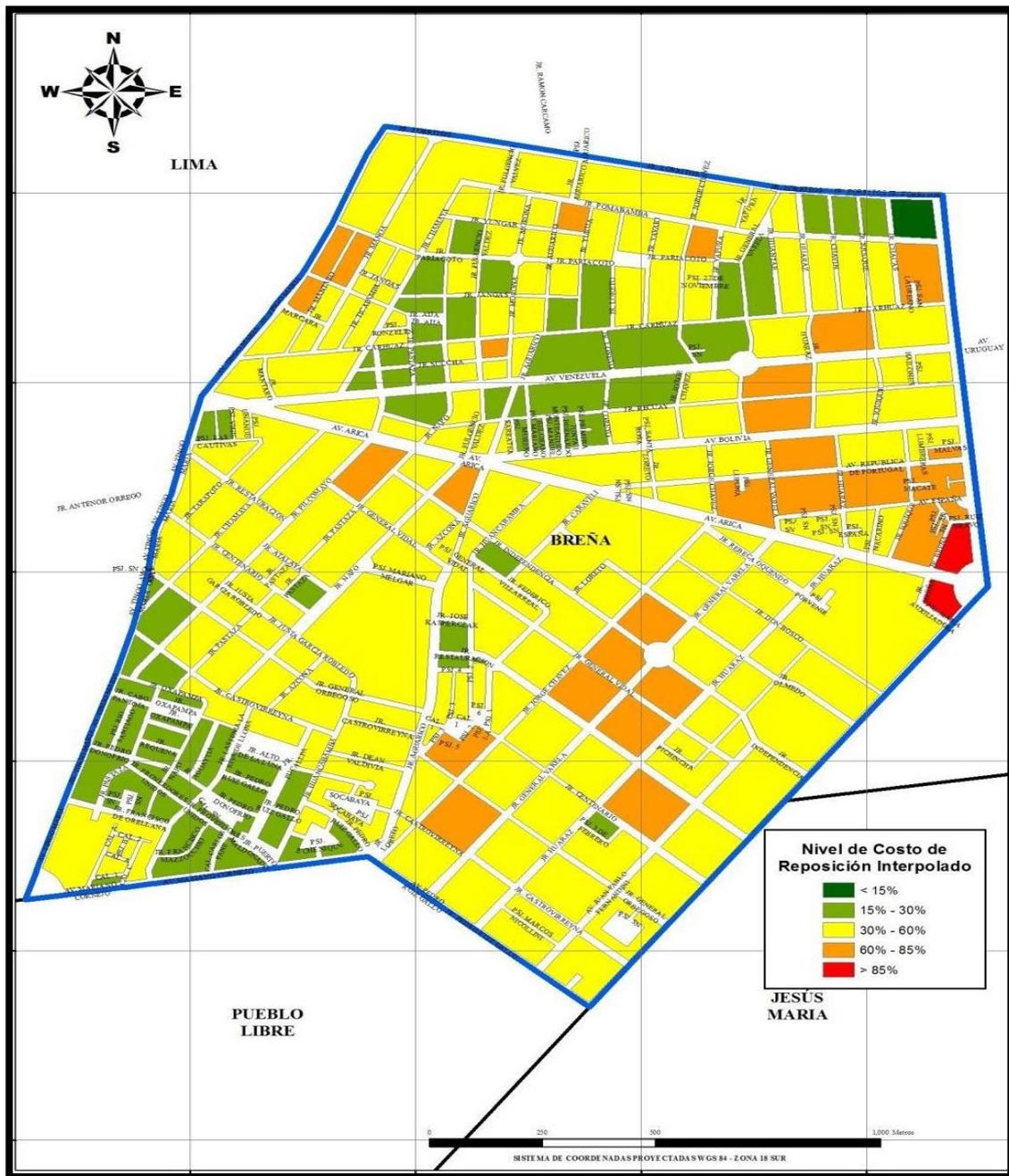


Figura 4. Mapa de Zonificación del Distrito de Breña

Fuente: Elaboración propia.

En consecuencia, la modernización de dicha norma, en la partición de territorio en las diferentes franjas de tal manera que se visualiza en la imagen, adquiriendo que, se le acrecienta un componente Z, para cada tipo de territorio, mediante la norma simboliza la aceleración del terreno (z), en la siguiente información se podrá apreciar con el pasar del tiempo se tendrá una incrementación del 10%.

Tabla 1.

Valores Factor “Z”.

FACTOR DE ZONA “Z”		
ZONA	NTP E.030 2016	NTP E.030 2018
4		.45
3	.40	.35
2	.30	.25
1	.15	.10

Fuente: NTP. E-030

El pre dimensionamiento de las estructuras se inicia a cada parte de los elementos, para obtener una dimensión, con algunos de los criterios obtenidos por los expertos que se dedican en este epígrafe y recomendadas por la Norma E.060. Se efectúa todas las superficies deslucidas al inicio no soporten en la estructura, así si soportan para que lo diseñen, o tendrían que ser cambiado las dimensiones.

Según Huamán y Pintado (2019) en su tesis: “Diseño de una residencia con tabiques portantes (PET) metamorfoseadas en el AH Micaela Bastidas IV etapa, Mz. B2 Lt. 28, Piura”, se determinó que al hacer el diseño de la edificación de tabiques a base de polímeros sintéticos reciclados” fue experimental, diseño cuasiexperimental. Determinando lo siguiente:

- Se concluyó que las funciones de polimeros sinteticos reciclados incorporado con sílices y caliza para ayudar su esfuerzo máximo, por ellos te tuvo que desarrollar dos tipos de especímenes de reciclaje de 500 ml (M2) se pusieron a prueba en la prensa hidráulica, la cual alcanzo un esfuerzo maximo de 97.08kg/cm² y de 400 (M1) llego a un esfuerzo máximo de 97.95kg/cm².
- El terreno en el cual se realizó la investigacion. Es un tipo de arena con mucho limo y se obtiene un límite portante de 0.98 kg/cm².

- Al concluir se estimuló que el precio beneficiario de un muro portante convencional y muro portante on botellas recicladas incorporadas de arena y cemento, de donde se adquirió un beneficio economico de S/30.85.



Figura 5. Polímeros sintéticos Reciclados (botellas plásticas).

Fuente: Elaboración propia.

Según Botonero y Rojas menciona (2020) la resistencia de cualquier tamaño se conlleva como si fuera la trascendida para optimizar esfuerzos y fuerzas aplicas sin tener que llegar alguna deficiencia, formando deformaciones temporales o para siempre. Es por ello, que la delineación de compendios de concreto armado se visualiza en diferentes tesis de convenio con el espécimen de elemento, es decir, sobreponer, un prototipo de prueba obtenido, espécimen de boceto, etc.

Por otro lado, Peña, W (2017) menciona: la ductilidad es una propiedad que pertenece a una estructura en poder soportar las deformaciones, obteniendo su límite elástico, es decir, indicando un mayor porcentaje de poder deformarse en rango inelástico sin destruirse. La ductilidad ante cualquier edificio, desarrolla predisposición de su capacidad futura de la estructura, es altamente destacable para un determinado diseño de la estructura sobre cargas convencionales. (P.31).

Según Capia (2019) indica: las propiedades de los monómeros son nombrados como los polímeros de medulas crecidamente altamente en peso molecular, hay diferentes formas de unirse: vínculos reúnes, vínculos sueltos, vínculos de representación en escalinata.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de Investigación.

Tipo de investigación.

Para el presente proyecto el tipo de investigación es APLICATIVA, requiere de una descripción de las características más significativas de los polímeros sintéticos reciclados como mejora a la resistencia estructural. En esta tesis y estudio de dificultades concretas, contextos y particularidades compendias. De igual representación cuya indagación se centraliza a su aplicación instantánea y no al perfeccionamiento de conjeturas.

El enfoque de la investigación:

Córdova (2020) indica: La relación cuantitativa desarrolla la comparación de procesos de referencia con la finalidad de determinar la suposición. Sin embargo, usa el conteo y calculo numérico, usualmente la precisión de los padrones de conducta de dicha población hace la base estadística, las investigaciones ayudan a desarrollar las orientaciones a un concepto esencial para el terreno, desarrollar nuestra investigación superando las dificultades. La recopilación de resultados y evaluación numérica busca cotejar una suposición. (pag.27).

Diseño de investigación.

Según Hernández Sampieri, R (2018) indica: el efecto de manipulación sobre la variable dependiente en un diseño cuasi experimental se realiza el contexto y se desarrolla de manera intencional la variable independiente. (Pag.153).

Para el proyecto emplearemos un diseño Experimental, ya que se refiere en los fenómenos estimulados y manipulación en el laboratorio. Se tendrá el control de manipulación de manera intencional, de un variable independientes para desarrollar las consecuencias de tal manipulación de la inconstante accesoria.

3.2. Variables y operacionalización.

Variable independiente: Diseño sismorresistente con polímeros sintéticos reciclados

Moncada y Villanueva (2020) menciona que el diseño sismorresistente es disminuir los daños perjudiciales si estas son de gran escala, reducir la mortalidad, reducir los perjuicios materiales en una vivienda por lo que estas sufren deformaciones horizontales por una actividad sísmica, por consiguiente, se dice que la estructura tendría que soportar los movimientos de su base, los daños ocasionados después de un evento sísmico pueden generar ser remediados rigiéndose en los límites establecidos. (Pag.9).

Usando polímeros para neutralizar las consecuencias patológicas de las estructuras de concreto, sea el único soporte químico en las características de resistencia frente a cualquier deformación de cualquier magnitud, el individuo de operación es el concreto para poder desarrollar su utilidad de polímeros en rubro de construcción, de esta manera se intercepta los efectos secundarios que figura los elementos estructurales, donde la resistencia debería estar dañada.

Variable dependiente: La resistencia estructural.

Según Torres (2014) define: La resistencia estructural es fundamental para los elementos estructurales de soportar los esfuerzos, que están sujetos sin colapsar. De esto depende los diversos componentes de los que están dicho basto incorporado, su análisis en el diseño de coacción asociarse a los compendios y propiedades particulares, (S/P).

3.3. Población, muestra y muestreo.

Población:

Pérez, Lagos, Mardones y Sáez (2017) menciona: La población es la comunidad o territorio de trabajo, en su defecto, el conjunto de personas, poseen la condición de su estudio, de entre ellos pueden ser elegidos cada caso o muestra, con independencia de su ubicación. (Pag.1117).

En el presente proyecto la comunidad está constituida de 27 probetas con concreto, serán llevadas a realizarse pruebas de tenacidad de aplazamiento. Por consiguiente, se preparan las probetas, primero con concreto andino, luego con concreto empelando polímeros sintéticos reciclados, en proporciones diferentes y a continuación hacer un balance cuyas tenacidades serán de $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ de dos dosificaciones, estas serán llevadas a ser ensayadas a los siete, catorce y veintiocho días.

Muestra.

Según Hernández Sampieri, R (2014) explica: esta muestra es porcentaje del pequeño grupo de la localidad que estamos estudiando, por ello se recopilara los antecedentes, para poder definir y delimitar de antemano la exactitud, conjuntamente el más característico de la ciudad. De esto necesitamos el prototipo más característico. (Pag.173)

En el estudio la muestra será tomar medidas 27 módulos de recipientes, con concreto empleando polímeros sintéticos reciclados y con cantidades de concreto andino de $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$, con diferentes dosificaciones. Para efectuar los ensayos, debe realizarse en el laboratorio definir la comprobación de la tenacidad de aplastamiento de ambos tipos de concreto convencional frente concreto empleando polímeros sintéticos reciclados y poder compararlos.

Tabla 2.

Cantidad de Probetas para ensayo de Tenacidad al Aplastamiento.

CANTIDAD DE PROBETAS				
%POLIMEROS SINTETICOS	7 DÍAS DE CURADO	14 DÍAS DE CURADO	28 DÍAS DE CURADO	
PATRON	3	3	3	
0.025	3	3	3	
0.050	3	3	3	
TOTAL:	9	9	9	27

Fuente: Elaboración propia.

Muestreo:

Pérez, Lagos, Mardones y Sáez (2017) Muestreo se dice al proceso el cual el investigador admite a los participantes a los escenarios de observación para recolectar y registrar datos de análisis. (Pág. 1117).

En este proyecto se utilizará el muestreo no probabilístico por conveniencia, para esto se escogieron indivisas de los especímenes de las probetas con proporciones incorporando polímeros sintéticos reciclados de ello conseguir buenos efectos de tenacidad.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas.

Según Godínez (2014) indica: Las técnicas son procesos o recursos muy importantes para recolectar información, esta información necesita el investigador para poder realizar el proyecto. (Pag.3).

Para la recopilación de datos de los resultados para poder ser visualizados de una mejor manera serán expresados y colocados en fichas, tablas; usando polímeros para neutralizar las consecuencias patológicas de las estructuras de concreto, sea el único soporte químico en las características de resistencia frente a cualquier deformación de cualquier magnitud, el individuo de operación es el concreto para poder desarrollar su utilidad de polímeros en rubro de construcción, de esta manera se intercepta los efectos secundarios que figura los elementos estructurales, donde la resistencia debería estar dañada.

Propiedades físico-químicas

En primer lugar, a referirse de las composiciones físicas de los polímeros sintéticos, se presentan forma, color y textura. Se determina la granulometría, absorción y peso específico, contenido humedad.



Figura 6. Recolección de polimeros sintéticos reciclados en "PROCEFIBRAS"

Fuente: Elaboración propia

➤ **Definición de Pórticos.**

Son diseñados para resistir los esfuerzos máximos de cualquier eventualidad, del análisis estático, es un conjunto de compendios organizados, fusionados entre sí, con el propósito de resistir una carga.

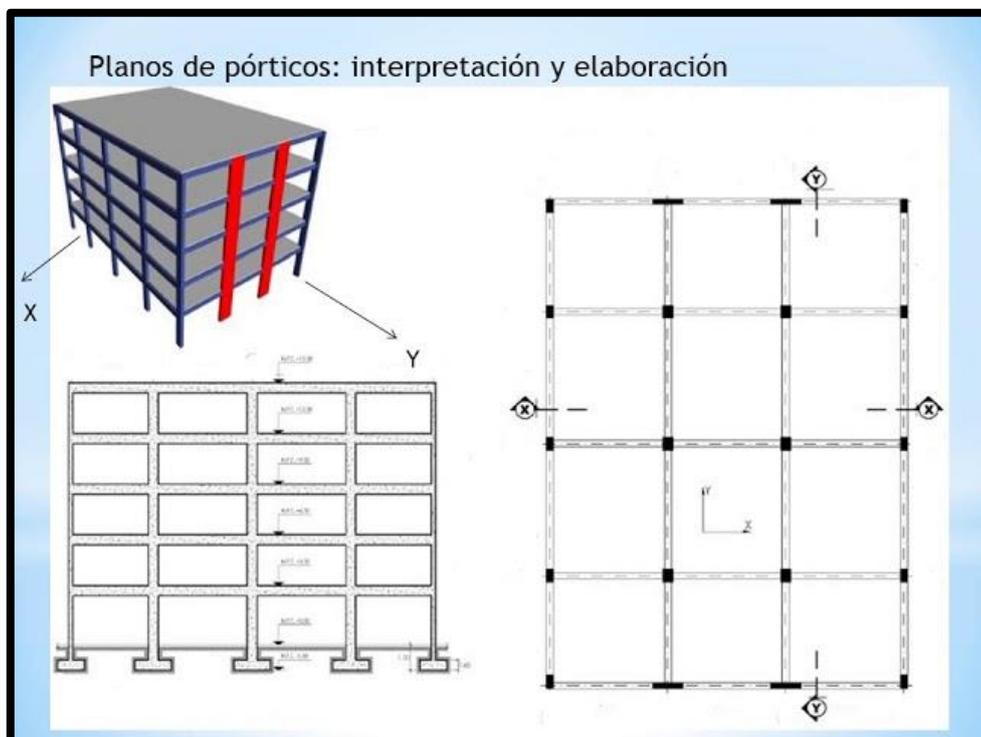


Figura 7. Estructura Apórticada.

Fuente: Elaboración propia.

➤ **Modelación Sísmica.**

Es el estudio, gráfica o balance de las identificaciones sísmicas para delimitar los términos de la intensidad sísmica, justipreciar el equívoco de la paráfrasis o consumir pronósticos.

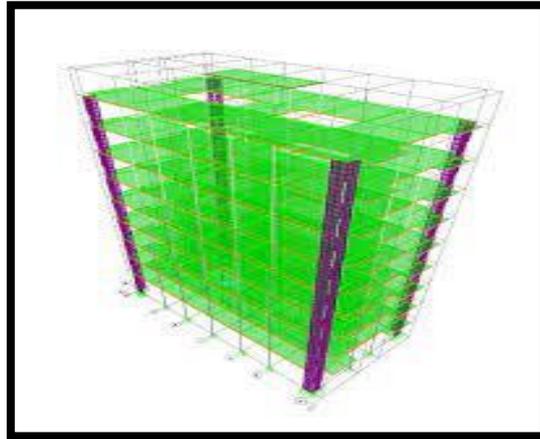


Figura 8. Modelación sísmica

Fuente: Elaboración propia.

Según Rochel (2014) indica: el motivo por el cual se construye una obra civil es el de determinar seguridad y comodidad en su uso. Es por ello que debe desempeñar innegables discernimientos.

- ❖ Tenacidad: Bastante para la composición de muebles de elaboración de gabelas erguidas, de corriente o catástrofe.
- ❖ Severidad: Conveniente para sus deformaciones, bajo esos efectos, no son excesivas, en elementos estructurales, y se regulan los efectos procedentes de la interacción de gabelas erguidas y planas, que obtienen ser capaces de carácter demostrativa en la tenacidad de distribuciones y atenuar las abortas por inseguridad.
- ❖ Maleabilidad: En el argumento de las gabelas de la catástrofe obtienen a prevalecer los productos considerados para la delineación, la distribución se amorfa en la condición inelástica, con peligrosos perjuicios, en los compendios tanto estructurales como no estructurales, pero sin colapsar. (p. 28)

Establecido en los modelos determinados para cada modelamiento sísmico, la organización a delinear, se creará en ETABS 2013 detallando las abortas

emanadas en cada estancia para una tirante con polímeros sintéticos reciclados en el concreto.

Ensayo del Cono de Abrams (ASTM C-143)

Para el siguiente experimento se efectúa en adicionar el concreto en terceto de capas al cono de Abrams de metal para inmediatamente formar la compactación y una vez desmoldarlo tomar la medida del declive del concreto con relación al fragmento sumo del Cono de Abrams.

Una vez colmado el cono de Abrams con el concreto al nivel de dicho molde se proviene a alzar perpendicularmente hacía en alto con considerable pulcro, en ese instante posteriormente del desmoldado el concreto según su firmeza extiende a anotar es en ese instante que se tiene que tomar la medida con respecto al borde superior del capirote de Abrams, la medida delineada entre el borde superior del capirote y en la cima del concreto se le conoce con el sobrenombre de asentamiento (Slump).



Figura9. muestra cilíndrica.

Fuente: elaboración propia.

Método del ensayo para determinar la Resistencia a la Compresión

Este prueba a tenacidad de aplastamiento es el estudio primordial para la firmeza del concreto endurecido cuyas particularidades es de emplear una potencia axial al recipiente el cual debe de resistir la porte de gabela por medida rectangular indicado en kg/cm^2 , dicho ensayo que se somete al concreto son para corroborar si el bosquejo fue el adecuado para el dominio a utilizar en un proyecto o distribución apropiada, asimismo dichos efectos de los recipientes examinados nos condescenderán instaurar la inspección de eficacia, lapsos de curado y bocetos para cada distribución, las probetas son hechas y acopiadas en el área de trabajo.

Según Pajares y León, (2015) menciona: Un mecanismo de concreto armado maneja el procedimiento de diseño a la tenacidad, que reside en emplear componentes de estudio a las gabelas de productos y mecanismos de disminución. (p. 12). Estas cuantificaciones son conseguidas a través de un mecanismo denominado probetas, estas tienen un régimen común de 15 cm de grosor y 30cm de elevación.

Según Harmsen (2015) nos dijo que: “El modelo deberá corresponder en el molde 24 horas posteriormente al vaciado y consecutivamente debe ser rehabilitado con el agua [...]”, también nos indica que: “[...] la probeta debe tener 28 días de existencia para ser examinada, este tiempo alcanza ser sobresaltado si se detalla” (p. 22).



Figura 10. Método del ensayo a compresión (ASTM C-78)

Fuente: elaboración propia

Instrumento de recolección de datos.

Según Hernández Sampieri, R (2014) menciona: esto se basa en la comprobación. Esta acumulación se traslada a cabo al manejar instrucciones generalizadas y aprobadas por una entidad indiscutible. Teniendo en cuenta que esta sea verosímil y aprobada por otros literatos, debe tener fundamentos de los ordenamientos. Como en esta orientación se procura computar los procedimientos. Se procura calcular, los anómalos aprendidos, pertenecientes al dominio de observar el universo existente. (Pag.38).

Asimismo, se asumirá como herramienta conformaciones de laboratorio apropiados para cada experimento de concreto a realizar. Con la intención de recoger todas las fichas de condición precisa, confidencial y juiciosa.

Obteniendo el resultado de la dosificación establecida para nuestro proyecto de investigación. Se procede a efectuar y recolectar datos con respecto a las pruebas realizadas.

En el proyecto, se obtendrá que recoger datos de las cargas halladas a la viga efectuada, y los datos del estudio en laboratorio, se continuará hallando el modelamiento sísmico, con el software ETBAS, Según Lema (2013) nos menciona lo siguiente:

El programa ETABS, se basa en el estudio del análisis estructural y dimensionamiento de edificios, tiene como primer trabajo de realizar el modelamiento sísmico, para su creación y generación de cada detalle de dicha estructura.

Para recolectar datos del proyecto, con polímeros sintéticos, se obtendrá que realizar vigas y de esa prueba de rotura, se obtendrán los datos. Para dicho estudio de vigas se obtendrá la siguiente ficha.

Validez.

según Carabobo (2016) Señala:

- La realidad concerniente con el contenido: al definir a la calidad del instrumento que refleja una potestad detalladamente de contenido que se computa.
- La realidad concerniente con el discernimiento: desarrolla para el control de una herramienta para un criterio externo.
- Realidad coherente con el constructo: para sintetizar la cuantiosa importancia, en la parte científica. (Pag.12).

Confiabilidad.

Según Carabobo (2016) indica: la confiabilidad es un instrumento que permite la medición del grado precisión para ser más exactos con la medida, se desarrolla el instrumento constantemente al mismo sujeto u objetivo, obtiene resultados similares. (Pag.10).

$$\eta_0 \geq \frac{Z^2 \times S^2}{E^2}$$

Dónde:

- η_0 = Muestra
- Z = Valor de distribución normal estandarizada, para el nivel de confianza.
- S = Desviación estándar de variable fundamental de estudio.
- E= Error de estimación

Para evaluar la cantidad de probetas a la resistencia a la compresión, se utilizarán los sucesivos datos:

Z= tendrá un valor de 1.96 por el nivel de confianza de 95% este porcentaje es escogido debido a que nos da un equilibrio entre la precisión y la confiabilidad de los datos.

Tabla 3.

Valores de contingente estándar (Tipo I).

ERROR (TIPO I)			
Nivel de confianza	Error (α)	Valor z	
(1- α)		Bilateral	Unilateral
90%	0.1	1.64	1.28
95%	0.05	1.96	1.6
99%	0.01	2.57	2.32

Fuente: Manual de Estadística UPN 2016.

Tabla 4.

“Valores de la distribución estándar (Tipo II)”

ERROR (TIPO II): unilateral		
Poder(1- β)	Error(β)	Valor z
80%	0.2	0.842
90%	0.1	1.282
95%	0.05	1.645
99%	0.01	2.326

Fuente: Manual de Estadística UPN (2016)

Al reemplazar los valores:

$$\eta_0 \geq \frac{Z^2 \times S^2}{E^2}$$

3.5. Procedimiento.

En esta investigación se añadió el método científico, del mismo modo se procedió a elaborar un total de 18 probetas de concreto donde se empleará polímeros

sintéticos reciclados en porcentajes de (0.025 y 0.050%) y adicionalmente 9 probetas patrón.

De la cual, se tomará como muestra para el análisis las 27 probetas de concreto, analizando los datos, obtendremos ficha técnica para el proceso de las probetas, calificado por el personal de ingeniería.

Obteniendo como resultado un diseño de mezcla en laboratorio pato para el uso de este edificio para el tipo de suelo, se realizará mezclas respectivas y de acuerdo a sus efectos de pruebas de tenacidad de aplastamiento y permeabilidad, se tomará en cuenta un diseño favorable para el tipo de suelo, según la norma técnica peruana de los estándares ACI.

De igual manera, se efectuará los estudios de suelos en lugar indicado, siendo en este lugar específico Jirón Pomabamba, Breña (ver figura N*x)

Así mismo se procederá a evaluar una viga de escala en prueba de $\frac{3}{4}$ de su distancia, realizando presión a flexo-tracción, teniendo así resultados que podremos importar en el programa ETABS y realizar la modelación sísmica de los 7 pisos de dicha edificación (Vivienda multifamiliar). Teniendo los datos del software.

A continuación, con las fichas recogidas se provendrá al estudio de resultados mediante ensayos y finalmente a ejecutar las discusiones, resultados, conclusiones y recomendaciones donde cada una de ellas responderán a los objetivos planeados.

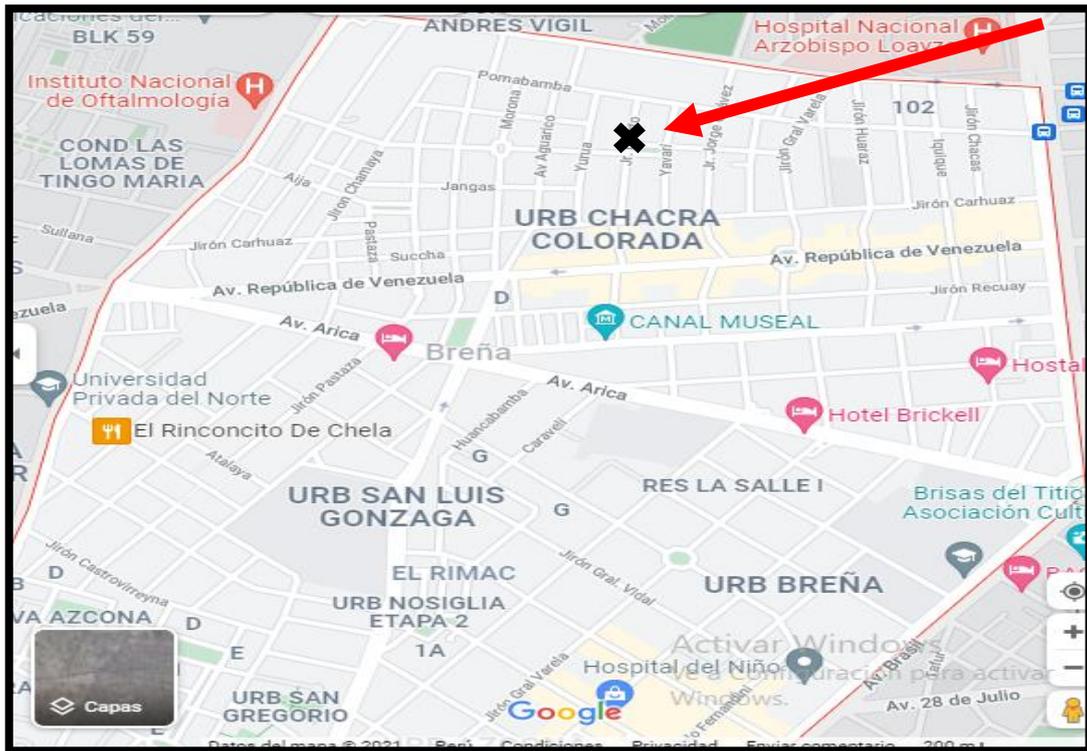


Figura 11. “Ubicación del área donde se estudiará el uso de los polímeros sintéticos reciclados”.

Fuente: Google Maps.

3.6. Método de análisis de datos.

Para representar mejor los efectos recogidos estos se expresarán y colocarán en fichas, tablas y cuadros.

3.7. Aspectos éticos.

Cada investigador recibirá una capacitación para la elaboración del trabajo en campo, también como respetar las citas obtenidas que nos ayudaran a mejorar nuestro proyecto, así mismo, se está citando en la Norma APA – Adaptada por la Universidad Cesar Vallejo. Respetando como con las normas establecidas como ingenieros de igual manera, aumentar la población, es de mucha importancia compartir y respetar la integridad de la Universidad.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estudio de Mecánica de Suelos.

Para este proyecto de mecanismo en superficies, posee la finalidad de efectuar una exploración del sub suelo de la propiedad en estudio asignado a una edificación, en Jirón Pomabamba, Breña, Lima y localizada a una altitud de 120 m.s.n.m.

Los pasos para este estudio, se menciona a continuación:

1. Afirmación del terrenal.
2. Excavación de superficie del suelo.
3. Toma de espécimen de la superficie.
4. Realización de pruebas en el Laboratorio.
5. Evolución de los compromisos de Ejido y Laboratorio.
6. Procesamiento de datos de Capacidad Portante Admisible.
7. Automatización de Asentamientos.
8. Estudios de resurges Agresoras al Concreto.

Ubicación del Área de Estudio.

Distrito: Breña

Limitaciones:

Norte: Distrito Lima

Este: Distrito Lima

Oeste: Distrito Lima

Circunstancias Meteorológicas de la zona.

El clima de la provincia de Lima es despejado, acuoso. La temperatura anual promedio es de 18 °C y 23 °C. El frio relativa es de 90% y los fenómenos anuales son escasos.

Sismicidad.

Localizado en zona IV, alto nivel sísmico, con respecto a las Normas de Diseño – Sismorresistente E.0.30 del Reglamento de Construcción, como vemos en esta imagen del Perú.

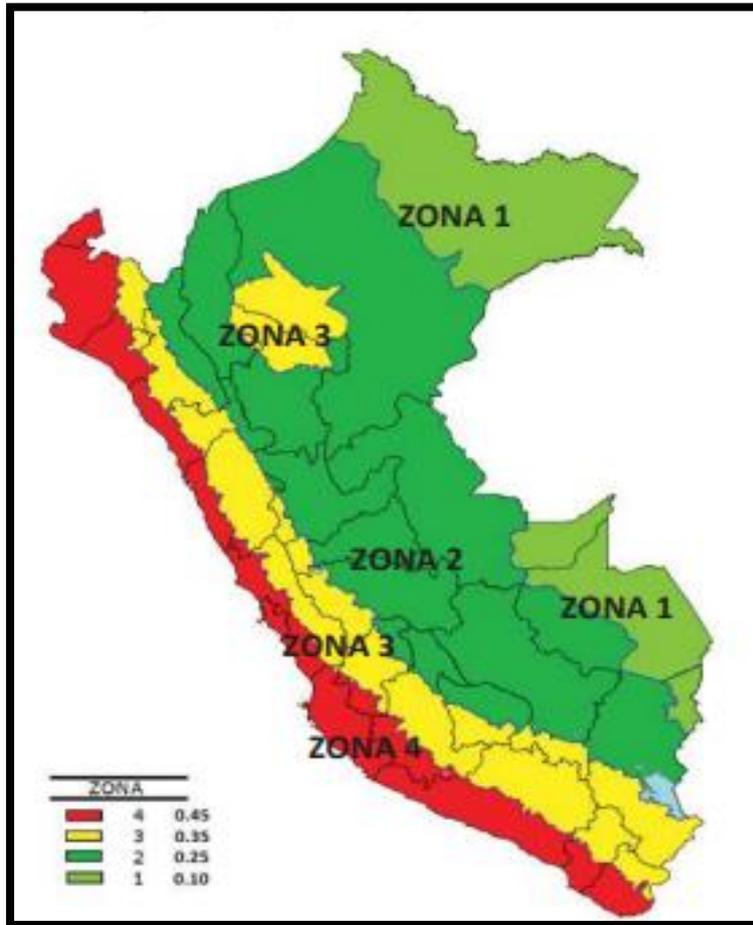


Figura 12. Mapa de zonas sísmicas.

Fuente: Norma Técnica E.030

De alianza a la franja sísmica y el espécimen de superficie se tiene los siguientes factores:

- **Factor de Tipo:** $S = 1.05$

Tabla 5. Factor de Suelo.

FACTOR DE SUELO "S"					
ZONA	SUELO	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

Fuente: Norma Técnica E.030

- **Factor de Zonificación Sísmica:** $Z = 0.45g$.

Tabla 6. Factores de Zona.

FACTOR DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Fuente: Norma Técnica E.030.

- **Periodo:** $T = 0.6g$.

Tabla 7. Periodos.

PERÍODOS "TP" Y "TL"				
Perfil de suelo				
	S0	S1	S2	S3
$T_p(s)$	0,3	0,4	0,6	1,0
$T_l(s)$	3,0	2,5	2,0	1,6

Fuente: Norma Técnica E.030

Investigación de Campo.

Se realizaron los siguientes trabajos de campo:

Calicatas.

Se realizaron dos calicatas inscritas con nombre C-1 y C-2, a través de estas excavaciones nos permite hacer una visualización del campo en el cual se tomará las muestras, estima las distintas propiedades del sub suelo en su estado natural.

No encontró la existencia de nivel freático en la excavada.

Las excavaciones alcanzaron las siguientes profundidades:

Tabla 8. *Profundidad de calicatas elaboradas in situ.*

Pozo	EXCAVACIÓN (m)
C - 1	3.00
C - 2	3.00

Fuente: elaboración propia.

Muestreos y Registro de Exploraciones.

Se procedió a tomar muestras características de los sedimentos malintencionados en cada calicata en cuantías pasaderas de 15 a 20 kg de extracto, de esta manera procedimos a desarrollar los exámenes establecidos por el laboratorio y normas, para definir su clasificación y su estado del suelo, para corte directo y sales químicas al concreto.

A cada ensayo se utilizó los registros por cada instrumento, materia, para indicar el espécimen de superficie y grosor del sedimento, etc.

Ensayos de Laboratorio.

Los trabajos en laboratorio especiales y estándar han sido realizados, laboratorio de Mecánica de suelos y el Ensayo Químico de Sales Agresivas al Concreto fue realizado, Laboratorio JCH S.A.C. bajo las Normas (ASTM).

Ensayo Estándar.

- AGT (ASTM D422 / MTC – E107).
- Ensayo CH (ASTM D2216 / MTC E108).
- Ensayo Limite Consistencia (ASTM D4318 / MTC E110 – E111).

Ensayos Especiales.

- En calicata C-2 de excavación de 1.70 a 3.00m, se hizo ECD.
- En calicata C-1 de excavación de 0.50 a 3.00m, se hizo el Estudio Artificial de Surges Agresoras al Concreto.

Diseño de Mezcla.

Tenemos que tomar las propiedades que se necesita para tener un concreto en estado bueno y endurecido. Estas son las siguientes:

a) La trabajabilidad.

se estudia mediante la prueba de revenimiento. Por tal motivo siempre será un concreto más fluido, será más trabajable y uno con menos fluidez no tiene trabajabilidad. También influye las características principales de cada agregado para el diseño de mezcla, cada diseño que se hace debe ser mejorado, aumentando la cuantía de triturador en lugar de aumentar H₂O y agregados selectos.

b) Resistencia y durabilidad.

Ambas características del diseño de mezcla de concreto presentan las siguientes especificaciones:

- La principal característica del concreto presenta gran tenacidad, resistencia pequeña al aplastamiento, como lo establece las normas. Estas especificaciones logran establecer las limitaciones de (w/c) y el CC.
- La segunda característica del concreto presenta más durabilidad, así mismo como resistencia al congelamiento y descongelamiento, este provocaría la adición como el requerimiento y uso del adictivo.

Datos previos.

Antes de la dosificación de diseño de concreto, se debe conocer los datos de la edificación que se proyectar para tener referencias básicas y las condiciones del campo, a la vez las propiedades de cada material, para elaborar el diseño de mezcla.

Según Gutiérrez, nos indica que: Los datos que se conocerán:

- Máxima relación w/c.

- TMN del agregado.
- Asentamiento.
- MCC.
- Las condiciones que necesitara la edificación
- Resistencia a la compresión la más baja.

De tal manera, el autor Gutiérrez, manifestó que: Cada propiedad de los materiales son:

- Granulometría.
- Módulo de finura.
- Dimensión colosal del incorporado fornido.
- Gravedad determinada del adherido fornido y fino.
- Absorción de la piedra y arena.
- Peso unitario compactado del incorporado fornido.
- Rocío de los adheridos seguidamente antes de concebir las composiciones.
- Peso específico de caliza.

Procedimiento de Dosis.

Este método es para llevar a cabo las proporciones de cada material, para llegar a las mezclas homogéneas para su consistencia, compacidad, resistencia, durabilidad, etc.

La eficacia de los % de la composición de concreto, tengan como funciones principales deseadas de los materiales selectos, hallamos mediante el sistema de ajuste y reajuste.

Hay muchos tipos de diseños de mezclas, en este procedimiento no se encuentran en uso, porque puede cambiar las diferentes factoras de obra, material, posición geográfica, clima y otros factores.

Elección del asentamiento.

El valor requerido dicho asentamiento indicado, se utiliza siempre o cuando el procedimiento de compactación usado, es la vibración. Así mismo, si se usa un nuevo método diferente se debe tener en 2.5 cm.

Elección del tamaño máximo nominal (TMN).

Cuando se hace una buena granulometría desde inicio y con una mayor dimensión colosal nominativo tienen a constituir aglomeraciones más compactadas y con menor vacíos que los menores tamaños máximos nominales; por consiguiente, si aumentamos la dimensión colosal nominativo de cada adherido.

Estimación de la cantidad de agua de mezcla.

El agua se necesita para hacer el asentamiento siempre y cuando dependa del tamaño de cada agregado a forma y textura de cada partícula.

Tabla 9.

Agua, kg/m³ de concreto para TM nominal de agregado Indicado y % de aire incorporado.

Revenimiento	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
cm	pgs	F'c sin aire incorporado						
2.5 - 5	1" - 2"	207	199	179	166	154	130	113
7.5 - 10	3" - 4"	228	216	193	181	169	145	124
15 - 17.5	6" - 7"	243	228	202	190	178	160	....
% de aire atrapado		3,0	2,5	1,5	1,0	0,5	0,3	0,2

Fuente: López, 2015

Tabla 10.

Tenacidad promedio a la compresión requerida.

Tenacidad específica a la compresión		Tenacidad a la compresión	
Mpa	Kgf/cm ²	Mpa	Kgf/cm ³
$f'c < 21$	$f'c < 210$	$f'cr = f'c + 70$	$f'cr = f'c + 70$
$21 \leq f'c \leq 35$	$21 \leq f'c \leq 350$	$f'cr = f'c + 8.5$	$f'cr = f'c + 85$
$f'c > 35$	$f'c > 35$	$f'cr = 1.10 f'c + 5.0$	$f'cr = 1.10 f'c + 5.0$

Fuente: ACI 318 y Norma E.060.

Para tener una mejor ayuda nos guiamos de la tabla 11, donde se halló la tenacidad promedio a la compresión solicitada, esta se confía cuando no se tiene los antecedentes de campo.

Tabla 11.

Tenacidad a la compresión del concreto y relación a/c.

Resistencia a la compresión a los 28 días	Correlación agua/ cemento (por peso)	
	Concreto sin incluir aire	Concreto con aire incluido
Kg/cm ²		
450	0,38	...
400	0,43	...
350	0,48	0,40
300	0,55	0,46
250	0,62	0,53
200	0,7	0,61
150	0,8	0,71

Fuente: López, 2015.

Calculo incluido de caliza.

La cuantía de caliza por m³, es por medio de la ecuación de la proporción agua cemento.

Procedimiento del Método de diseño de mezcla de concreto.

MÉTODO ACI 211

Este comité desarrollo un diseño de mezcla, del cual nos hemos guiado para elaborar nuestra delineación de composición.

Elección de la tenacidad estimada.

Si no hay registro de ensayos que haga fácil el cálculo de desviación estándar de acuerdo al procedimiento de inspección de eficacia de la sociedad técnica, especifica lo siguiente:

Tabla 12.

Elección de tenacidad estimada.

Resistencia específica a la Compresión		Tenacidad estimada a la compresión	
Mpa	Kgf/cm ²	Mpa	Kgf/cm ³
$f'c < 21$	$f'c < 210$	$f'cr = f'c + 70$	$f'cr = f'c + 70$
$21 \leq f'c \leq 35$	$21 \leq f'c \leq 350$	$f'cr = f'c + 8.5$	$f'cr = f'c + 85$
$f'c > 35$	$f'c > 35$	$f'cr = 1.10 f'c + 5.0$	$f'cr = 1.10 f'c + 5.0$

Fuente: ACI 318 y Norma E.060.

Para un diseño Sismorresistente en una vivienda multifamiliar de 7 pisos, se toma al RNE la resistencia es de 210kg/cm².

Selección del TMN del Agregado Fino.

Siempre tiene que ser el mayor tamaño de agregado para las normas del diseño estructural, tanto como económica.

Tabla 13.
Análisis Granulométrico del Agregado Fino.

Tamiz		%	% RET	%	%PASA
(Pulg)	(mm)	RET.	ACUM.	PASA	USO NTP "400.037"
1"	25				
3/4"	19				
1/2"	12,5				
3/8"	9,5	0,0	0,0	100,0	100 - 100
N° 4	4,75	6,4	6,4	93,6	95 - 100
N°8	2,38	9,5	15,9	84,1	80 - 100
N°16	1,19	12,7	28,6	71,4	50 - 85
N°30	0,6	32,4	61,0	39,0	25 - 60
N°50	0,3	20,7	81,7	18,3	5 - 30
N°100	0,15	11,7	93,4	6,6	0 - 10
FONDO		6,6	100,0	0,0	0 - 0

Fuente: Laboratorio JCH S.A.C.

CURVA DE GRANULOMETRÍA:

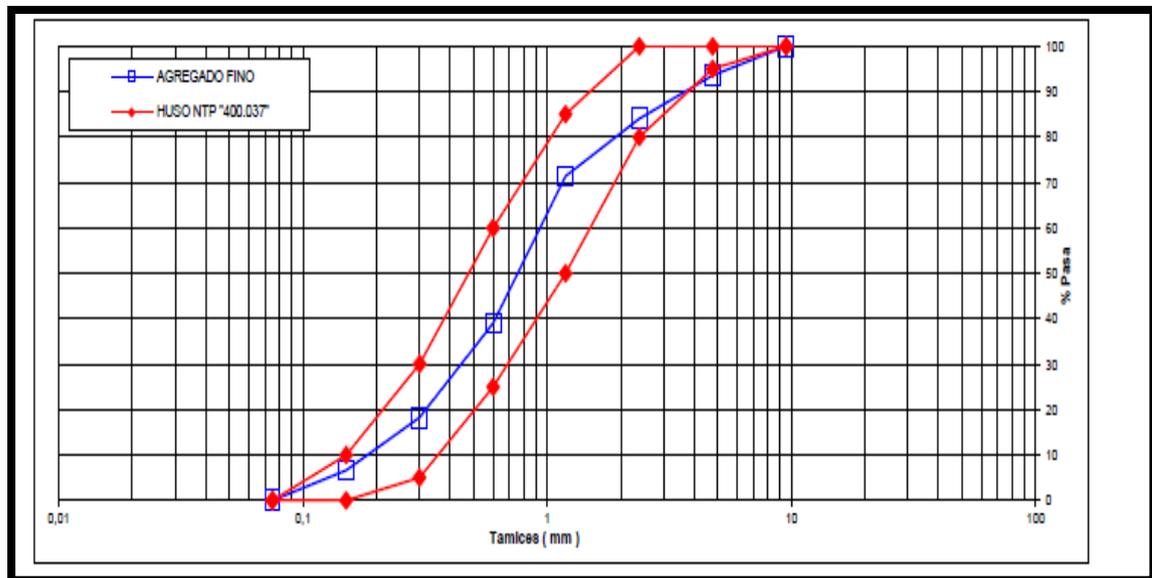


Figura 13. Ensayo de agregado fino, piedra procedente de cantera.

Fuente: Laboratorio JCH S.A.C

Tabla 14.*Peso específico y % de absorción del agregado fino.*

Módulo de Fineza	2,87
Peso Unitario Suelto (kg/m ³)	1,518
Peso Unitario Compactado (kg/m ³)	1,779
Peso Especifico	2,6
Contenido de Humedad (%)	2,4
Porcentaje de Absorción (%)	2,25

Fuente: Laboratorio JCH S.A.C**Tabla 15.***Análisis Granulométrico del Agregado Grueso.*

Tamiz		%	% RET	%	%PASA
(Pulg)	(mm)	RET.	ACUM.	PASA	USO NTP
					1" - 3/8"
2 1/2"	63				
2"	50				
1 1/2"	37,5	0,0	0,0	100,0	100 - 10
1"	25	15,6	15,6	84,4	90 - 100
3/4"	19	25,2	40,8	59,2	40 - 85
1/2"	12,5	39,3	80,1	19,9	10 - 40
3/8"	9,5	12,1	92,2	7,8	0 - 15
N°4	4,75	6,3	98,4	1,6	0 - 5
N°8	2,38	1,6	100,0	0,0	-
N°16	1,19				-

FONDO**Fuente:** Laboratorio JCH S.A.C

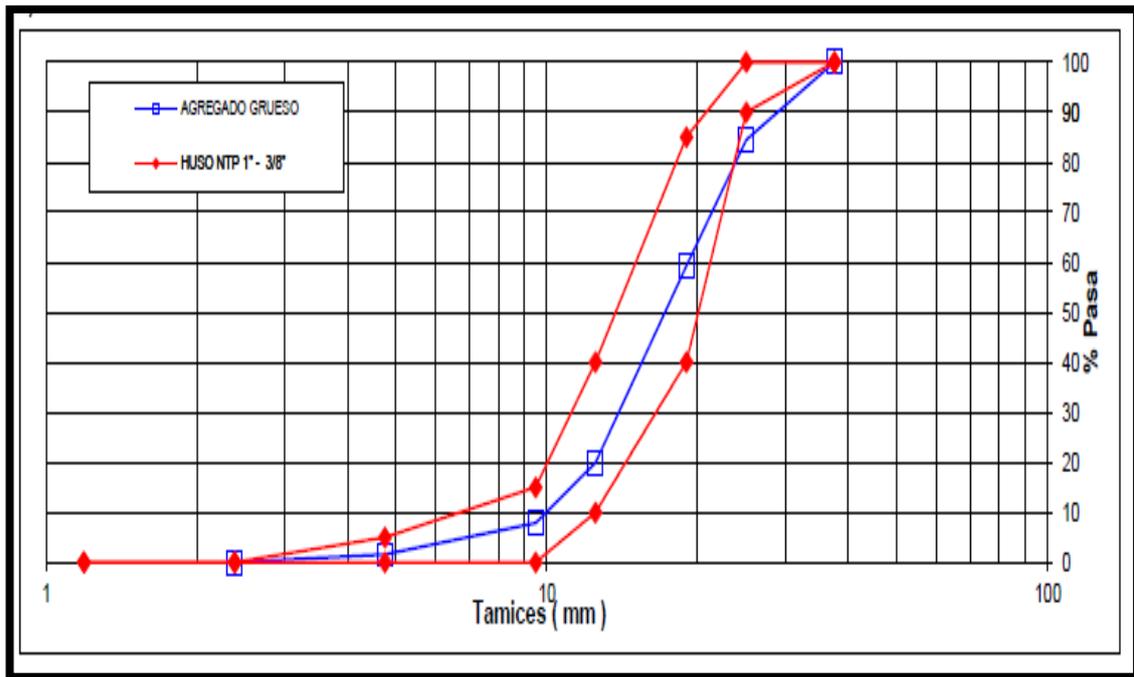


Figura 14. Ensayo de Agregado Fino, piedra chancada procedente de cantera.

Fuente: Laboratorio JCH S.A.C

Tabla 16.

Características físicas del Agregado Fino (Arena).

Tamaño Nominal Máximo	1"
Módulo de Fineza	6,31
Peso Unitario Suelto (kg/m ³)	1,530
Peso Unitario Compactado (kg/m ³)	1,670
Peso Especifico	2,61
Contenido de Humedad (%)	0,50
Porcentaje de Absorción (%)	0,64

Fuente: Laboratorio JCH S.A.C

Tabla 17.

Análisis Granulométrico de las Características del Agregado Global.

Tamiz	%	% RET	%	%PASA
(Pulg)	(mm)	RET.	ACUM.	USO NTP
				1" - 3/8"
2 1/2"	63			
2"	50			100 - 10
1 1/2"	37,5	0,0	0,0	100,0
1"	25	8,4	8,4	91,6
3/4"	19	13,6	22,0	78,0
1/2"	12,5	21,2	43,2	56,8
3/8"	9,5	6,5	49,8	50,2
N°4	4,75	12,0	61,8	38,2
N°8	2,38	4,7	66,4	33,6
N°16	1,19	5,1	71,5	28,5
N°30	0,60	12,9	84,4	15,6
N°50	0,30	8,3	92,7	7,3
N°100	0,15	4,7	97,3	2,7
FONDO		2,7	100	0,0

Fuente: Laboratorio JCH S.A.C

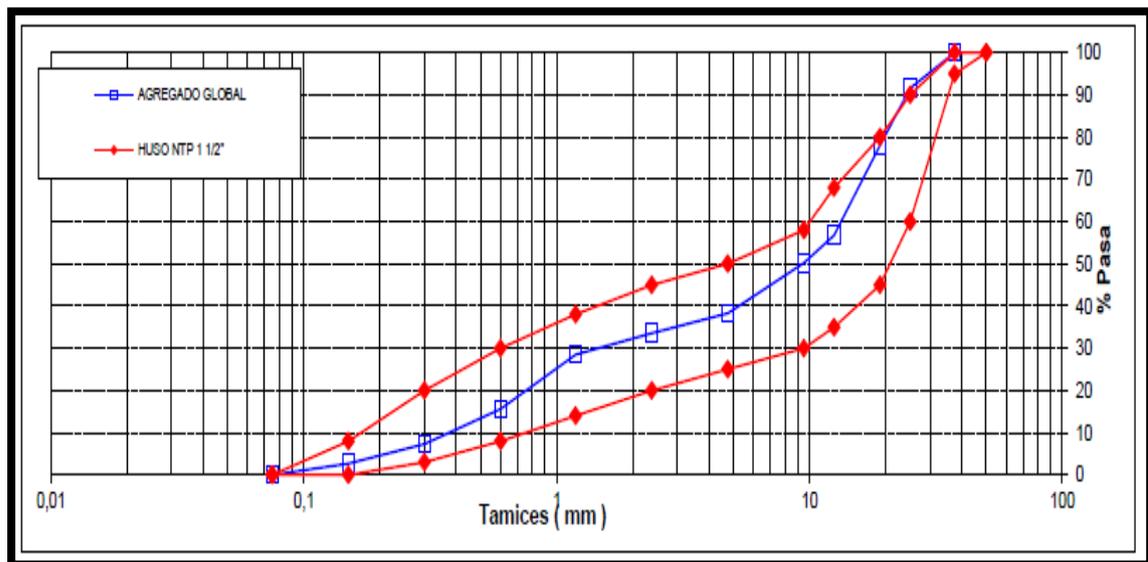


Figura 15. Ensayo físico del Agregado Global.

Fuente: Laboratorio JCH S.A.C

Tabla 18.*Propiedades Físicas del Agregado Global.*

Tamaño Normal Máximo	1"
Módulo de Finura	5,46
% Adherido Grueso	54%
% Adherido selecto	46%

Fuente: Laboratorio JCH S.A.C**Selección del asentamiento**

Se selecciona el slump teórico a alcanzar según las solicitudes de la obra.

Los rangos de la tabla es la siguiente, predeterminados a concretos consolidados por vibración. Se utiliza de acuerdo tipo de construcción, el asentamiento podría aumentar en 1" si usamos el método de vibración.

Tabla 19.*Elección de Asentamiento mínimos y máximos.*

TIPOS DE CONSTRUCCIÓN	MÁX	MÍN
Zapatas y muros de cimentación reforzada.	3"	1"
Zapatas simples, cajones y muros de subestructura	3"	1"
Vigas y muros reforzados	4"	1"
Columnas en edificios	4"	1"
Pavimentos y losas	3"	1"
Concreto ciclópeo	2"	1"

Fuente: Comité 211 ACI

Asentamiento de 3" a 4"

Contenido H2O.

Se determina el % de h20 que va requerir para el vaciado de mezcla, que cuantía de H2O por 1m3 de concreto para llegar a su consistencia.

Selección en contenido en aire atrapado.

Siempre están, como resultado del mecanismo del proceso, por lo que se conoce como corriente originario, también se encuentra en la composición íntegro a que ha sido añadido.

Tabla 20.

Contenido de aire según el tamaño Máximo del Agregado.

Tamaño Máximo Nominal del Agregado Grueso	Aire atrapado
3/8"	3,0%
1/2"	2,5%
3/4"	2,0%
1"	1,5%
1 1/2"	1,0%
2"	0,5%
3"	0,3%
4"	0,2%

Fuente: Comité 211 ACI.

Elección de la correspondencia a/c sea por resistencia a compresión o por durabilidad.

Entre a/c por tenacidad - aplastamiento y por durabilidad se usa para la cantidad de proporciones.

Tabla 21.

Relación a/c.

F'cr kg/cm2 (28 días)	Relación de agua/cemento de diseño en peso	
	Concreto sin aire incorporado	Concreto con aire incorporado
150	0,8	0,71
200	0,7	0,61
250	0,62	0,53
300	0,55	0,46
350	0,48	0,4
400	0,43	...
450	0,38	...

Fuente: Comité 211 ACI

- Interpolación lineal para un $f'_{cr} = 210 \text{ kg/cm}^2$

$X_0 = 250$ $Y_0 = 0.55$

$X = 282.00$ $Y = ?$

$y = 0.5948$

$X_1 = 300$ $Y_1 = 0.62$

Cálculo de contenido de cemento, cuando conocemos el volumen unitario por cada unidad de volumen de concreto y la relación de agua/cemento, se halla la cantidad de cemento por metro cubico de concreto.

$V(\text{agua}) = 205L$

$R(a/c) = 0.5948$



cantidad de cemento = 344.65

factor de cemento = 8.20 bls

Peso del agregado

Proporcionar el valor de b / b_0 donde:

b_0 Pu seco compactado del AG.

b : Pu seco sin compactar del AG.

Tabla 22.*PAG por Unidad de Volumen del Concreto.*

Volumen de agregado grueso, seco y compactado, por unidad de volumen de concreto, para diversos módulos de fineza del fino (b/bo).				
Tamaño máximo nominal del agregado grueso	2,40	2,60	2,80	3,00
3/8"	0,50	0,48	0,46	0,44
1/2"	0,60	0,57	0,55	0,52
3/4"	0,66	0,64	0,62	0,60
1"	0,71	0,69	0,67	0,68
1 1/2"	0,76	0,74	0,72	0,70
2"	0,78	0,76	0,74	0,72
3"	0,81	0,79	0,77	0,75
6"	0,87	0,852	0,83	2,81

Fuente: Comité 211 del ACI.

- Interpolación lineal para un Módulo de Fineza de la arena = 6,31.

$$X_0 = 2,80 \quad Y_0 = 0,62$$

$$¿X = 2,88 \quad Y = ?$$

$$X_1 = 3,00 \quad Y_1 = 0,60$$

$$Y = Y_0 + \frac{Y_1 - Y_0}{X_1 - X_0} (X - X_0)$$

$$Y = 0,61$$

DATOS DE LABORATORIO.

Tabla 23.*Gravedad Especifica y Absorción del Agregado Fino.*

Muestra N°	1
Peso Mat.sat. sup. Seca (en aire) b(gr.)	500.00
Peso de Frasco + H2O (gr.)	667
Peso de Frasco + H2O + A (gr)	1167
Peso del mat. + H2O en el frasco (gr)	978,8
Vol. de Masa + vol. de vacío = C. D	118,2
Peso del mat. Seco en estufa (gr)	489
Vol. de Masa = E- (A-F)	177,2
P.e Bulk (Base Seca)	2,698
P.e Bulk (Base Saturada)	2,867
P.e Aparente (Base Seca)	2,780
% de Absorción	2,26

Fuente: Laboratorio JCH S.A.C**Peso Unitario del Agregado Fino.**PU varillado (gr/cm³): 1,779PU suelto (gr/cm³): 1,518

Peso del molde (gr): 1070

Volumen molde (cm³): 2875**Tabla 24.***Peso Unitario del Agregado Fino.*

	P.U.C. (gr)	Densidades (gr/cm³)
Peso de Molde +Agregado (gr)	6162	1,771
Peso de Molde + Agregado (gr)	6185	1,779
Peso de Molde + Agregado (gr)	6210	1,788
	P.U.S. (gr)	Densidades (gr/cm³)
Peso de Molde + Agregado (gr)	5411	1,510
Peso de Molde + Agregado (gr)	5405	1,508
Peso de Molde + Agregado (gr)	5488	1,537

Fuente: Laboratorio JCH S.A.C

Tabla 25.

Gravedad Especifica y Absorción del Agregado Grueso.

Temperatura de Ensayo	23°			
Muestra N°	1	2	3	PROMEDIO
Peso Mat. sat. sup. Seca en aire (gr.)	5012,0			
Peso Mat.sat. sup. Seca en agua (gr.)	3102,0			
Vol. de Masa + vol. de vaolos (gr)	1910,0			
Peso del mat. Seco (105°c) (gr)	4980,0			
Volumen de masa (gr)	1878,0			
Peso Bulk (Base Seca)	2,607			2,607
Peso Bulk (Base Saturada)	2,624			2,624
P.e Aparente (Base Seca)	2,652			2,652
% de Absorción	0,64			0,64

Fuente: Laboratorio JCH. S.A.C

Peso Unitario del Agregado Grueso ASTM C-29 – NTP 400.017 – MTC E-203Peso unitario varillado (gr/cm³): 1,670Peso unitario suelto (gr/cm³): 1,530

Peso del molde (gr): 2252

Volumen molde (cm³): 9113,0**Tabla 26.***Peso Unitario del Agregado Grueso.*

	P.U.C. (gr)	Densidades (gr/cm³)
Peso de Molde +Agregado (gr)	17512	1,675
Peso de Molde + Agregado (gr)	17422	1,665
Peso de Molde + Agregado (gr)	17482	1,671
	P.U.S. (gr)	Densidades (gr/cm³)
Peso de Molde + Agregado (gr)	16211	1,532
Peso de Molde + Agregado (gr)	16200	1,531
Peso de Molde + Agregado (gr)	16180	1,528

Fuente: Laboratorio JCH S.A.C.

Tabla 27.

Contenido de Humedad.

Recipiente N°		ARENA	PIEDRA
Peso de suelo húmedo + tara	g	488,5	1507,2
Peso de suelo seco + tara	g	478,5	1500,2
Peso de tara	g	52,5	102,2
Peso de agua	g	10,0	7,0
Peso de suelo seco	g	426,0	1398,0
Contenido de agua	%	2,35	0,50
Contenido de Humedad (%)		2,35	0,50

Fuente: Laboratorio JCH S.A.C

DISEÑO de Mezclas Final ($f'c = 210 \text{ kg/m}^2$) cemento Sol Tipo I.**Muestra: Natural.**

- **Características Generales.**

Denominación	$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
Asentamiento	3" – 4"
Relación a/c de diseño	0,55
Relación a/c de obra	0,55
Proporción de diseño	1.0 : 2,20 : 2,59
Proporción de obra	1.0: 2,25: 2,60

- **Cantidad de Material por m³ de Concreto en Obra.**

Cemento	364 kg.
Arena	818 kg.
Piedra	947 kg.
Agua	201 lt.
Densidad	2330 kg/m ³ .

- **Cantidad de Material por Bolsa de Cemento en Obra.**

Cemento	42,5 kg.
Arena	95,7kg.
Piedra	110,7 kg.
Agua	23,4 lt/bolsa.

▪ **Proporciones Aproximadas por Volumen.**

Proporciones	1,0: 2,21: 2,53
Agua	23,4 lt/bolsa.

Diseño de Mezclas Final ($f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$) Cemento Sol tipo I.

Muestra: Polímeros sintéticos reciclados 0,025 %.

▪ **Características Generales.**

Denominación	$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
Asentamiento	3" – 4"
Relación a/c de diseño	0,55
Relación a/c de obra	0,55
Proporción de diseño	1.0: 2,18: 2,57
Proporción de obra	1.0: 2,23: 2,59
Aditivo polímero	10,63 gr/bolsa de cemento.

▪ **Cantidad de Material por m3 de Concreto en Obra.**

Cemento	365 kg.
Arena	817 kg.
Piedra	945 kg.
Agua	202 lt.
Aditivo polímero	0,009 kg
Densidad	2328 kg/m3.

- **Cantidad de Material por Bolsa de Cemento en Obra.**

Cemento	42,5 kg.
Arena	95,0 kg.
Piedra	119,9 kg.
Agua	23,4 lt/bolsa.
Aditivo polímero	0,0106 kg

- **Proporciones Aproximadas por Volumen.**

Proporciones	1,0: 2,19: 2,51
Agua	23,4 lt/bolsa.
Aditivo polímero	10,63 gr/bolsa de cemento.

Diseño de Mezcla Final ($f'c = 201 \text{ kg/ cm}^3$) Cemento Tipo I.

Muestra: Polímeros sintéticos reciclados 0,050%.

- **Características Generales.**

Denominación	$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
Asentamiento	3" – 4"
Relación a/c de diseño	0,55
Relación a/c de obra	0,55
Proporción de diseño	1.0: 2,17: 2,55
Proporción de obra	1.0: 2,22: 2,57
Aditivo polímero	21,25 gr/bolsa de cemento.

- **Cantidad de Material por m³ de Concreto en Obra.**

Cemento	367 kg.
Arena	815 kg.
Piedra	943 kg.
Agua	203 lt.
Aditivo polímero	0,18 kg
Densidad	2327 kg/m ³ .

▪ **Cantidad de Material por Bolsa de Cemento en Obra.**

Cemento	42,5 kg.
Arena	94,3 kg.
Piedra	119,1 kg.
Agua	23,4 lt/bolsa.
Aditivo polímero	0,0213 kg

▪ **Proporciones Aproximadas por Volumen.**

Proporciones	1,0: 2,17: 2,49.
Agua	23,4 lt/bolsa.
Aditivo polímero	21,25 gr/bolsa de cemento.

Formula = Peso / PEM.

PEM= Peso Específico de la Masa

PUC = Peso Unitario Compactado

$b/b_0 = 6.42$

Peso Agregado Grueso = b/b_0
 $= 6.42 \times 1589(\text{PUC})$

A.G = 972.46 KG / PEM

Volumen A.G = 0.3693 m

Porcentaje A.G = 0.59%

Lo cual nos da una mezcla con poca trabajabilidad, pesada y bajo slump (2"); lo que por consiguiente tomamos como porcentaje de **48%** de agregado grueso según criterio y conocimiento empírico encontrado in situ.

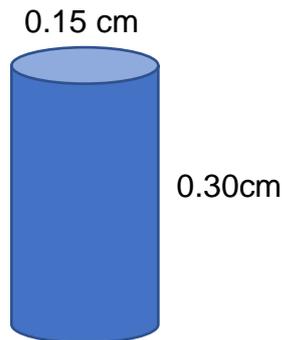
Por lo tanto:

Agregado grueso: 48.0%

Arena gruesa: 52,0%

- **Volumen (Agregado Grueso)** = 48% * 0,6252 = 0,3001 m3.
- **Peso (Agregado Grueso)** = 0,300 * 2633
- **Peso (A.G)** = **790KG.**
- **Volumen (Agregado Fino)** = 52%*0,6252 = 0,3251 m3.
- **Peso (A.F)** = **850 kg.**

VOLUMEN DE TANDA DE PRUEBAS DE PROBETAS LABORATORIO JCH S.A.C.



$$V = \frac{(\pi \times D_2)}{2} (H)$$

$$V = \frac{(\pi \times 0.1^2)}{4} (0.2)$$

Cant. Total = 27 Und.

Elaboración de Probetas:

Se han elaborado 27 probetas cilíndricas, de las cuales cada una mide 15 x 30cm, estas superficies se basan en la norma NTP.

Para la preparación de la delineación de composición es la siguiente: Verte los materiales en las cantidades necesarias en la máquina mezcladora (trompo), luego realizar un vaciado en 3 capas sobre la probeta, cada capa debe darse 25 golpes con una varilla, con el propósito de que así el concreto fresco se adecue y en un estado fresco no presente cangrejas ni se agriete.

Después de 24 horas de haber elaborado las probetas, empezara el proceso de curado a temperatura de ambiente. Por último, retiraremos las 27 probetas en los 7, 14 y 28 días, así realizar la prueba de tenacidad al aplastamiento del concreto.

Método Normalizado para las probetas.

Muestra: Aditivo Polímero sintético reciclado.

Fecha de rotura 7 días:

Tabla 28.

Rotura de probetas a los 7 días.

Caracterización del concreto	Tiempo de Vaciado	Edad días	Diámetro mm	Máxima KN	Área cm2	Esfuerzo kg/cm2	Tipo de Falla
0.55 NAT.	24/09/21	7	150,0	322,50	176,60	188	2
0.55 NAT.	24/09/21	7	152,1	333,80	181,70	187	3
0.55 NAT.	24/09/21	7	150,9	328,50	178,84	187	3
0,55 + 0.025 %	24/09/21	7	151,2	356,50	179,55	202	2
0,55 + 0.025 %	24/09/21	7	152,1	333,42	181,58	187	2
0,55 + 0.025 %	24/09/21	7	149,5	348,50	175,42	203	2
0,55 + 0.050 %	24/09/21	7	150,2	372,20	177,07	214	5
0,55 + 0.050 %	24/09/21	7	151,7	356,90	180,74	201	2
0,55 + 0.050 %	24/09/21	7	151,3	363,83	179,67	208	3

Fuente: Laboratorio JCH S.A.C

Tabla 29.*Rotura de probetas a los 14 días.*

Identificación de Espécimen	Término de Vaciado	Edad días	Diámetro mm	Máxima KN	Área cm2	Esfuerzo kg/cm2	Tipo de Falla
0.55 NAT.	24/09/21	14	151,6	407,2	180,50	230	4
0.55 NAT.	24/09/21	14	151,7	412,00	180,74	232	4
0.55 NAT.	24/09/21	14	151,3	418,80	179,79	237	4
0,55 + 0.025 %	24/09/21	14	153,3	429,84	184,46	238	1
0,55 + 0.025 %	24/09/21	14	150,0	445,10	176,71	257	2
0,55 + 0.025 %	24/09/21	14	151,5	441,50	180,27	250	1
0,55 + 0.050 %	24/09/21	14	153,3	458,50	184,46	253	6
0,55 + 0.050 %	24/09/21	14	151,5	458,52	180,27	259	6
0,55 + 0.050 %	24/09/21	14	152,0	465,80	181,46	262	6

Fuente: Laboratorio JCH S.A.**Tabla 30.***Rotura de Probetas a los 28 días.*

Caracterización de Muestra	Término de Vaciado	Edad días	Diámetro mm	Máxima KN	Área cm2	Esfuerzo kg/cm2	Tipo de Falla
0.55 NAT.	24/09/21	28	152,1	445,90	181,58	250	2
0.55 NAT.	24/09/21	28	152,5	439,90	182,65	246	2
0.55 NAT.	24/09/21	28	152,7	444,00	183,13	247	2
0,55 + 0.025 %	24/09/21	28	152,6	465,00	182,89	259	4
0,55 + 0.025 %	24/09/21	28	151,8	471,20	180,86	266	2
0,55 + 0.025 %	24/09/21	28	152,4	482,70	182,30	270	2
0,55 + 0.050 %	24/09/21	28	153,2	498,00	184,33	275	3
0,55 + 0.050 %	24/09/21	28	151,8	499,92	180,86	282	2
0,55 + 0.050 %	24/09/21	28	151,1	483,66	179,20	275	2

Fuente: Laboratorio JCH S.A.C

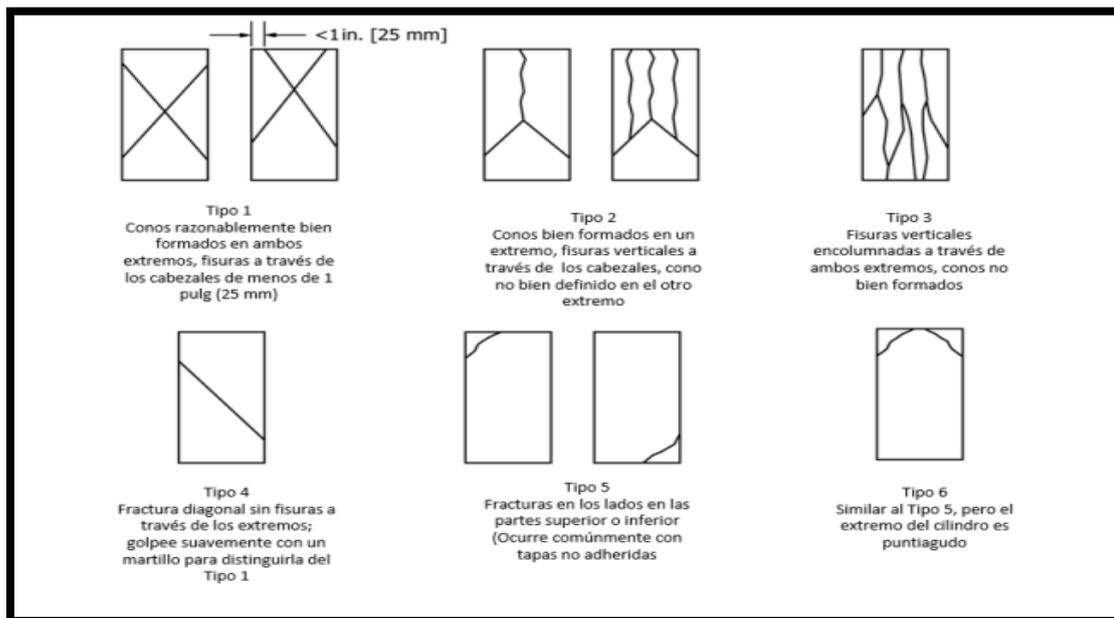


Figura 16. Esquema de los modelos de fractura típicos.

Fuente: Elaboración propia.

Prueba de Tenacidad a la Compresión:

Esta prueba tiene como herramienta las probetas cilíndricas las cuales tiene como dimensiones 15cm y 30cm. Por consiguiente, se manifestarán los resultados promedios por porcentaje empleando de polímeros sintéticos reciclados.

Tabla 31.

Resultados de Ensayo de Rotura de Probetas para la Tenacidad a la Compresión.

% DE POLIMEROS SINTETICOS.	TIEMPO DE CURADO (DÍAS)	TENACIDAD A LA COMPRESIÓN PROMEDIO
		(kg/cm ²)
0% pol.	7	187
	14	197
	28	207
0,025% pol.	7	233
	14	248
	28	258
0,050% pol.	7	247
	14	265
	28	277

Fuente: Elaboración Propia.

Resultados de Esfuerzo a Compresión del Concreto Patrón.

A continuación, en la consecutiva figura, se mostrará el modelo el avance de la tenacidad a la compresión en 7, 14 y 28 días de un promedio de 3 recipientes individualmente, cabe resaltar que dichas muestras no alteraron con el empleo de polímeros sintéticos reciclados.



Figura 17. Ensayo de rotura de probetas - Diseño Patrón.

Fuente: Laboratorio JCH S.A.C



Figura 18. Resistencia a la Compresión Concreto Patrón.

Fuente: Elaboración Propia.

Resultado al esfuerzo a la compresión del concreto con 0,025 % de Polímeros Sintéticos Reciclados.

En la consecutiva figura, se mostrará el modelo del avance de la tenacidad a la compresión en 7, 14 y 28 días de un promedio de 3 probetas individualmente, cabe resaltar que dichas muestras no alteraron con el empleo de polímeros sintéticos reciclados con un porcentaje de 0,025% adicionado a la mezcla total del concreto.

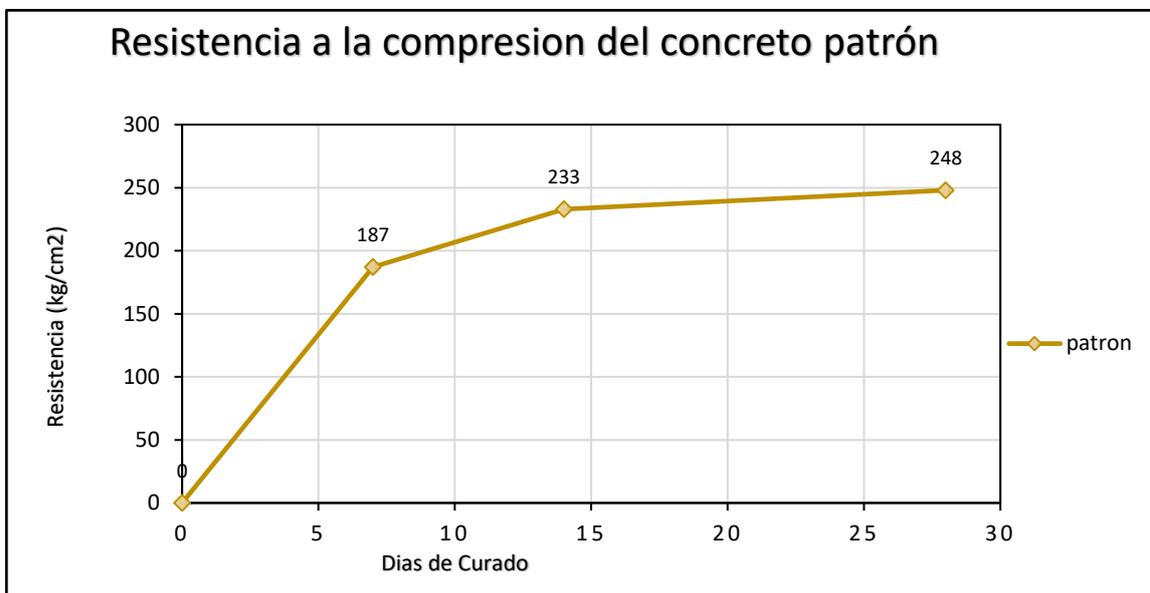


Figura 19. Falla Estructural modelo 4 de la Probeta de Ensayo.

Fuente: Elaboración Propia.

Posteriormente de a ver expuesto los resultados y comportamiento del concreto ensayado en comparación a los resultados de las muestras con polímeros sintéticos en porcentaje de 0,025% y 0,050%.

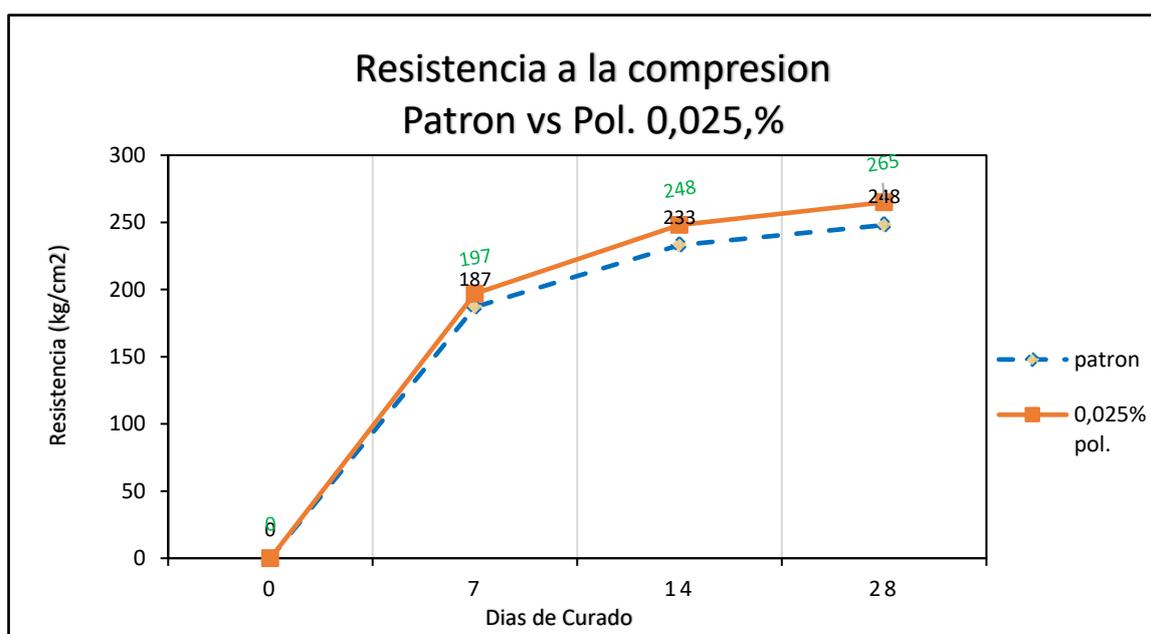


Figura 20. Resistencia a la compresión de muestras de concreto con polímeros de 0,025%.

Fuente: Elaboración Propia

Se visualiza en la figura la comparación del concreto patrón vs el concreto con empleo de polímeros sintéticos con un porcentaje de 0,025%, el cual se puede verificar un aumento de resistencia a compresión de 6,42% del concreto con empleo de polímeros sintéticos reciclados, en relación con el diseño patrón.

En esta figura se puede visualizar el aumento de resistencia que toma el concreto a partir del empleo de polímeros sintéticos con porcentaje de 0,025% con respecto a los 7 días obteniendo una firmeza a la compresión de 207kg/cm², a los 14 días 258kg/cm² y los 28 días que alcanzo un aumento de 277 Kg/cm².

Resumen del esfuerzo a compresión del concreto en resumen total:

Teniendo todos los valores de los resultados de la rotura de probetas, se puede verificar que se tiene un aumento en porcentaje con concreto empleando polímeros sintéticos reciclados versus una delineación de la composición del concreto patrón.

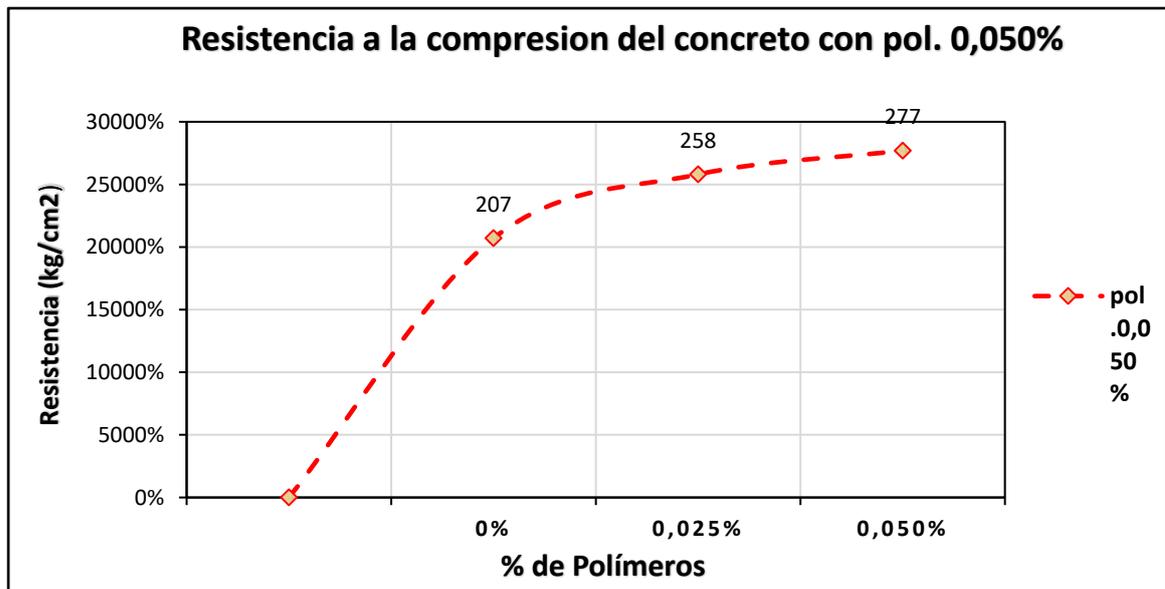


Figura 21. Resistencia a Compresión del Concreto a los 28 días.

Fuente: Elaboración Propia.

En esta figura se puede visualizar el aumento de tenacidad que toma el concreto a partir del empleo de polímeros sintéticos con porcentaje de 0,025% con respecto a los 7 días alcanzando una resistencia promedio a la compresión de 207kg/cm², a los 14 días 258kg/cm² y los 28 días que alcanzo un aumento de 277 Kg/cm².

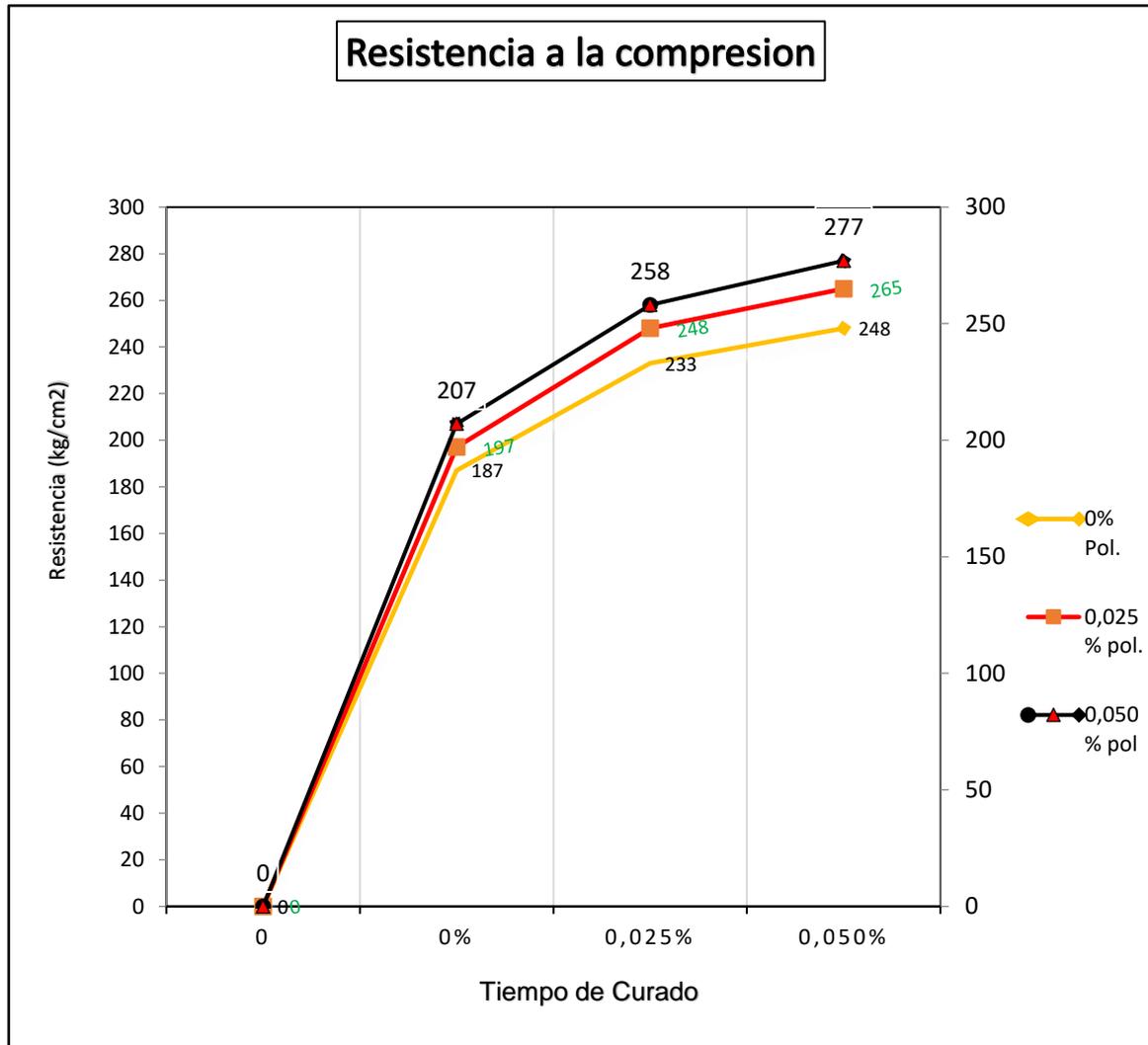


Figura 22. Resistencia al Esfuerzo a la Compresión de Muestras de Concreto en Resumen General.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 32.

Resumen de los Resultados de Resistencia a Compresión.

% DE POLIMEROS	7 DIAS DE CURADO (kg/cm ²)	14 DIAS DE CURADO (kg/cm ²)	28 DIAS DE CURADO (kg/cm ²)
0% pol.	187	233	247
0,025% pol.	197	248	265
0,050%pol	207	258	277

Fuente: Elaboración Propia.

Se presenta un resumen general de la tenacidad promedio de concreto empleando polímeros sintéticos reciclados con porcentajes de 0,025% y 0,050% alcanzando una tenacidad mayor a los 28 días de 277 kg/cm² en relación al concreto convencional o patrón alcanzando una tenacidad de 248 kg/cm² a los 28 días, verificando una diferencia de 29 kg/cm².

Diseño Sismorresistente

Predimensionamiento:

El pre-dimensionamiento estructural es decisivo para el diseño primario de los mecanismos estructurales, revelando las limitaciones y los eventos de las zonas.

Lo más importante de esto es que la estructura de resistir su propio peso, por lo que es esencial tener conocimiento de esta información para poder dimensionar las diferentes fracciones de la edificación. Al iniciar un proyecto es de vital importancia conocer las superficies de los disímiles fragmentos que conforman la distribución.

Durante el desarrollo del proyecto, el arquitecto se localiza un curioso ambiente de tener que diseñar sin conocer necesariamente la dimensión de cada parte de la edificación (como el tamaño de los pilares, por ejemplo). Estos elementos importantes afectan directamente la funcionalidad y la estética del proyecto.

Para solucionar el punto, se desarrollaron métodos rápidos de predimensionamiento los cuales no ostentan soluciones exactas, son bastante precisos. Obviamente, es inevitable realizar automatizaciones organizadas posteriores con todo el pulcro y la precisión que requieren los estándares técnicos.

Existen varios otros métodos, pero este es probablemente uno de los más comunes.

VIGAS

Vigas Principales.

En plano de estructuras de la edificación anexo, se tiene una cuantía de luz libre mayor a 4.0 m, se corrobora las siguientes identificaciones para el predimensionamiento de la viga principal.

Tabla 33.

Cargas Vivas Minimas Repartidas.

Tiendas	5,0 (500)
Corredores y escaleras	5,0(500)
viviendas	2,0(200)
Corredores y escaleras	2,0(200)

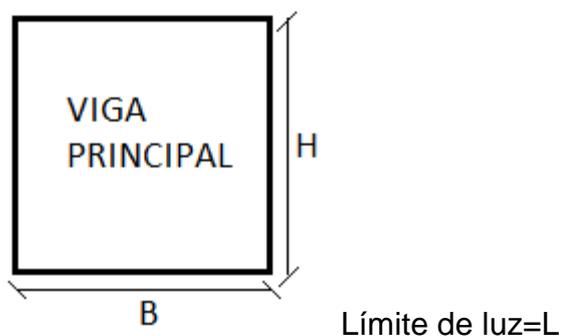
Fuente: Norma Técnica Peruana E.020

Tabla 34.

Factores para predimensionamiento de vigas.

Factores para pre dimensionamiento de vigas	
Ws/s	a
S/C ≤ 200 kg/m²	12
200 ≤ S/C ≤ 350 kg/m ²	11
350 ≤ S/C ≤ 600 kg/m ²	10
600 ≤ S/C ≤ 750 kg/m ²	9

Fuente: Concreto Armado I, Ing. Roberto Morales.



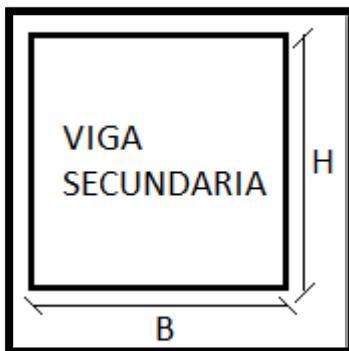
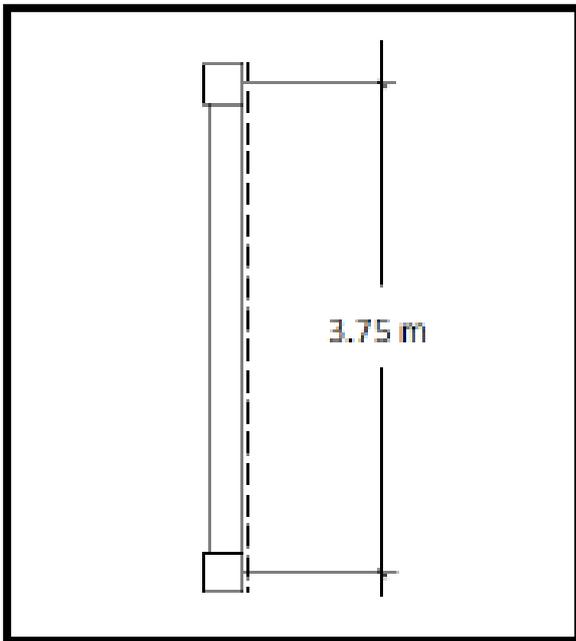
$$H = l_n / \alpha = 4.0 / 12 = 0.333 \text{ m}$$

$$B = H / 2 > 0.25 \text{ m} = 0.333 / 20 = 0.175 \text{ m} > 0.25 \text{ m} \text{ no cumple.}$$

Por criterio, se sabe que las dimensiones de la viga principal serán: 0.30 x 0.35m.

Vigas Secundarias.

En el plano de estructuras de la edificación en el anexo --, se tiene un valor libre mayor a igual a 3.75, y se puede ver los datos para el predimensionamiento de viga secundaria:



LIMITE DE LUZ = l_n

$$H = l_n / \alpha = 3.75 / 12 = 0.313 \text{ m}$$

$$B = H / 2 > 0.25 \text{ m} = 0.313 / 20 = 0.169 \text{ m} > 0.25 \text{ m} \text{ no cumple.}$$

De igual manera por criterio establecido las vigas secundarias, las cuales será: 0.25 x 0.35m.

Losa Aligerada.

Las losas aligeradas son compendios estructurales que es indefectibles para la coexistencia de pisos y cubiertas de un edificio:

Se especifica una sobre carga de 200 Kg/cm² para viviendas.

Para:

$$S/C \leq 350 \text{ kg/cm}^2 = h \geq \quad l_n/25$$

$$S/C > 350 \text{ kg/m}^3 = h \geq \quad l_n/21$$

Donde:

La Luz máxima libre en metros.

Entonces:

$$\text{Losa} = l_n/25 = 0.16 \text{ m} = 0.20\text{m}$$

Tabla 35.

Peso de Losas Aligeradas de acuerdo a su espesor.

Con vigueta 0,10 de ancho y 0,40m entre ejes.<<		
Grosor del aligerado (m)	Grosor de losa superior en (m)	Peso propio KPa (kgf/m ²)
0,17	0,05	2,8 (280)
0,20	0,05	3,0 (300)
0,25	0,05	3,5 (350)
0,30	0,05	4,2 (420)

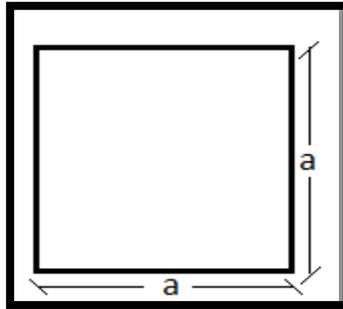
Fuente: Concreto Armado, Ing. Roberto Morales.

Siempre cuando se tiene un grosor de losa de 0.20m, se tiene un peso oportuno de 300kgf/m². Para un siguiente cálculo de metrado.

Columnas.

La carga de una columna cambia en cada piso y se puede estimar usando superficies de influencia', que se comprueba por la mitad del trayecto entre las

columnas vecinas. Cada m² de área de influencia de cada losa aportará 1000 kgf de carga a la columna, incluido el peso de la losa, el peso de las paredes y revestimientos, y las gabelas esporádicas. Es posible que la carga de la primera losa, que está en relación con el suelo, y de la última losa, en la cima de la edificación, sea de solo 500 kgf / m².



C: Céntrica $a = H/8$

C: Excéntrica $a = H/9$

C: Esquinada $a = H/10$

Dónde: H= Altura del piso.

Así mismo, se puede confirmar que, con respecto a datos de EMS, y al plano establecido se tienen los siguientes datos:

H típica 2.7

H 5.65

Hallamos las columnas iniciales: hay 5 tipos de columnas.

Tabla 36.

Altura y dimensiones de columnas.

		b	h
H/8	0,3375	0,35	0,35
H/9	0,3	0,3	0,3
H/10	0,27	0,3	0,3

Fuente: Norma

Tabla 37.

Predimensionamiento de Columnas.

Predimensionamiento Inicial Columnas		
	b	h
Columna Centrada	0,35 m	0,35 m
Columna Lateral	0,30 m	0,30 m
Columna Esquinada	0,30 m	0,30 m

Fuente: Norma.

Teniendo en cuenta los valores iniciales de los tipos de columnas, se hace el cálculo correcto, con el área tributaria.

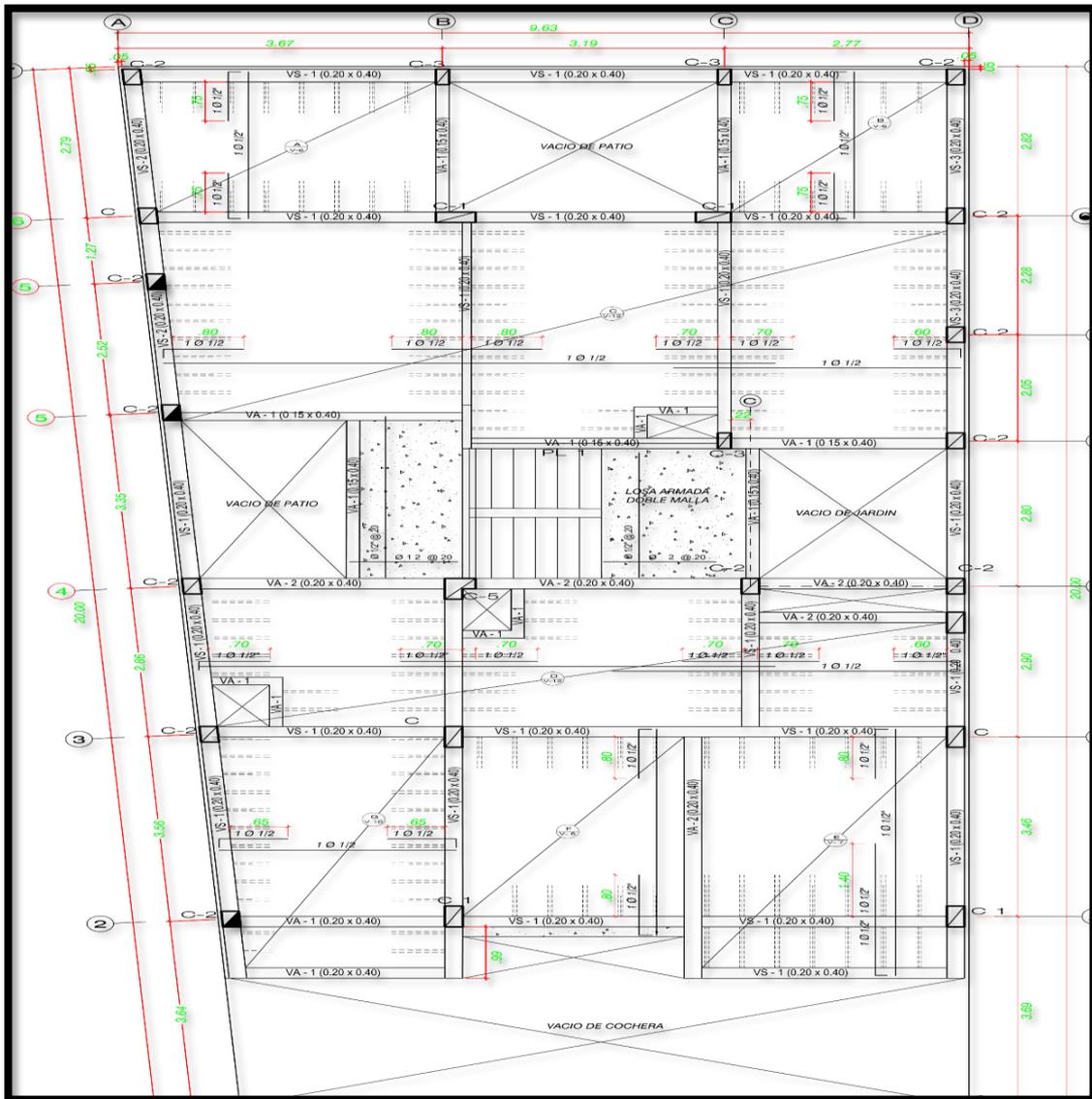


Figura 23. Plano de Planta – Estructuras de Edificio de 7 pisos.

Fuente: Elaboración Propia.

Columna céntrica.

Se especifica el procesamiento de datos del área feudataria para el metrado de cargas de las columnas centrales:

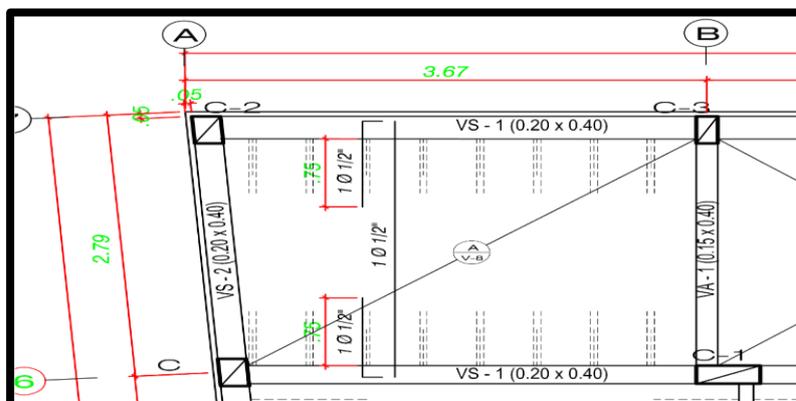


Figura 24. Área Tributaria para columnas.

Fuente: Elaboración Propia.

Reemplazar en plano.

Hallamos el peso tributario de la columna central: (WD + WL).

Tenemos como dato específico de laboratorio, que el concreto con polímeros reciclados igual a 2.45 ton/m³, hacemos el peso tributario.

Tabla 38.

Metrado de Cargas.

METRADOS DE CARGAS MUERTAS (WD)							
Descripción	Pisos (Und)	Dimensiones Área		Longitud L(m)	Carga (Ton/m ³)	Carga (Ton/m ²)	Peso (Ton)
		B (m)	H (m)				
Vigas Principales en X	9	0.40	0.20	3.67	2.30		6.077
Vigas Secundarias en Y	9	0.30	0.20	3.56	2.30		4.421
Columnas (2do al 7vo Piso)	6	0.40	0.30	2.60	2.30		4.3056
Columnas (1er Piso)	1	0.40	0.25	2.60			0.26
Losa aligerada	9		12.9			0.30	34.83
Acabados	9		14.01			0.10	12.609
Tabiquería	9		14.01			0.15	18.91

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 39.

Metrado de cargas vivas.

METRADOS DE CARGAS VIVAS (WD)							
Descripción	N Pisos	Dimensiones			Carga (Ton/m3)	Carga (Ton/m2)	Peso (Ton)
		Área b h (m) (m)	longitud L (m)				
Sobrecarga Típica	6	14.01	-	-	0.20	16.812	
Sobrecarga Ult. Nivel	1	14.01	-	-	0.10	1.401	
18.213							
Peso tributario (WD + WL) = 81.4126+18.213=99.6256							

Fuente: Elaboración Propia.**Tabla 40.***Tablada de Cálculos de Columnas de acuerdo a su función.*

TIPO DE COLUMNA	UBICACIÓN	PESO "P"
Tipo C1, (Para los primeros pisos)	Columna Interior N < 3 PISOS	P = 1,10 * PG n = 0,3
Tipo C1, (para los 4 últimos pisos superiores)	Columna Interior	P = 1,10 * PG n = 0,25
Tipo C2 y C3	Columnas Externas de Pórticos Interiores	P = 1,25 * PG n = 0,25
Tipo C4	Columnas de Esquinada	P = 1,50 * PG n = 0,2

Fuente: Concreto Armado – Roberto Morales.

Por ello, se calcula el predimensionamiento de las columnas céntricas C-1

$$Bd = 1.10 * PG / 0.25 / f'c = (1.10 * 99.6256) / (0.25 * 0.210) = 835.21 \text{ cm}^2$$

Tabla 41.

Selección de base y altura de Columnas.

Sección (cm ²)	
B	h
25	52.514
30	43.761
35	37.510
40	32.821
45	29.174
50	26.257

Fuente: Elaboración Propia.

Usar: 35,00 x 40,00 cm².

Columna Excéntrica:

Se halla el área tributaria para el metrado de cargas.

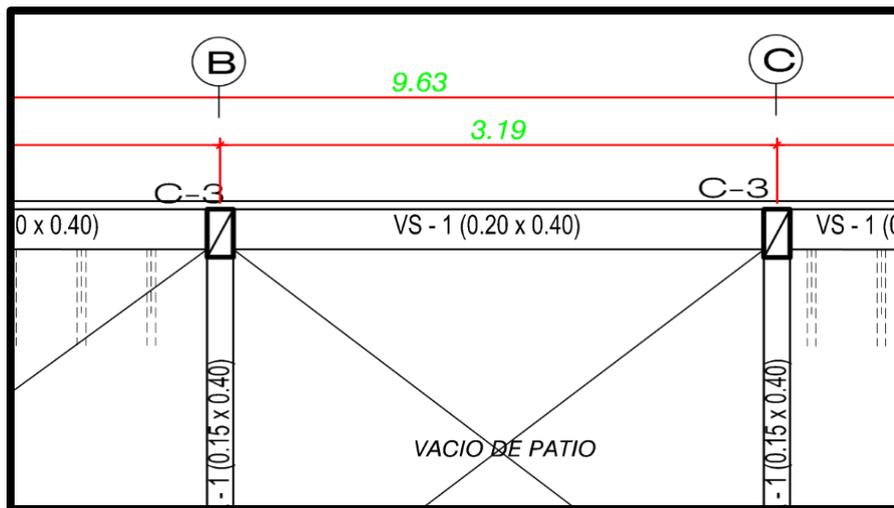


Figura 25. Área Tributaria para Columnas Excéntricas.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 42.

Metrado de Cargas para Columna Excéntricas de C – 2.

METRADOS DE CARGAS MUERTAS (WD)						
Descripción	Pisos (Und)	Dimensiones (Área Longitud)		Carga (Ton/m ³)	Carga (Ton/m ²)	Peso (Ton)

		B (m)	H (m)	L(m)		
Vigas Principales en X	9	0.30	0.25	6.077		4.101
Vigas Secundarias en Y	9	0.30	0.25	4.421		2.98
Columnas (2do al 7vo Piso)	6	0.30	0.15	4.3056		4.56
Columnas (1er Piso)	1	0.30	0.15	0.26		1.21
Losa aligerada	9	7.01			0.30	18.92
Acabados	9	6.20			0.10	5.56
Tabiquería	9	6.20			0.15	8.37
						45.701

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 43.

Metrado de Cargas Vivas.

METRADOS DE CARGAS VIVAS (WI)							
Descripción	N Pisos	Dimensiones			Carga (Ton/m3)	Carga (Ton/m2)	Peso (Ton)
		Área	longitud				
		b (m)	h (m)	L (m)			
Sobrecarga Típica	6	6.20		-	-	0.20	7.44
Sobrecarga Ult. Nivel	1	6.20		-	-	0.10	0.62
							8.06

Fuente: Elaboración Propia.

Peso tributario (WD + WL) = 59.20

Tenemos:

$$Bd = P/n \cdot f'_c$$

Donde:

D: Dimensión de la sección en la dirección del análisis sísmico de la columna

b: La otra dimensión de la sección de la columna

P: Carga total que soporta la columna.

Por ello, se calcula el predimensionamiento de las columnas excéntrica C-2

$$Bd = 1.10 \cdot PG / 0.25 / f'_c = (1.10 \cdot 59.20) / (0.25 \cdot 0.365) = 579.2564 \text{ cm}^2$$

Tabla 44.

Selección de base y altura de columnas.

SECCION(CM2)	
B	h
25	23.170
30	19.309
35	16.550
40	14.481
45	12.872

Fuente: Elaboración Propia

Por criterio se usa:

Usar: 30x 30cm.

Columna Esquinera:

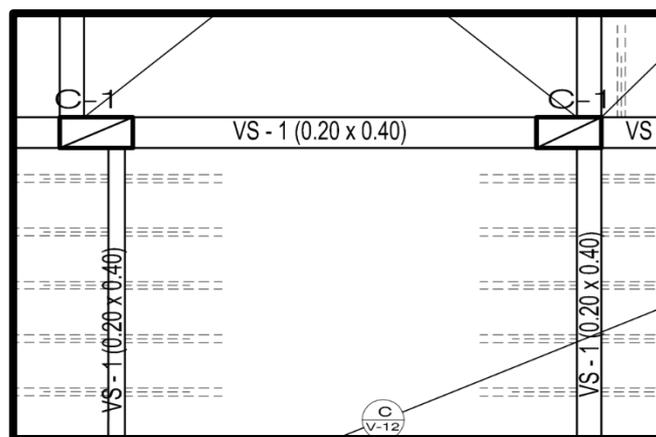


Figura 26. Área Tributaria para Columna Esquinera.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 45.*Metrado de Cargas para Columna Esquinera de C -3.*

METRADOS DE CARGAS MUERTAS (WD)							
Descripción	Pisos (Und)	Dimensiones			Carga (Ton/m3)	Carga (Ton/m2)	Peso (Ton)
		Área		Longitud L(m)			
		B (m)	H (m)				
Vigas Principales en X	9	0.20	0.25	1.23		0.55	
Vigas Secundarias en Y	9	0.25	0.20	1.42		0.639	
Columnas (2do al 7vo Piso)	8	0.30	0.30	2.60		1.872	
Columnas (1er Piso)	1	0.30	0.30	2.60		2.234	
Losa aligerada	9	4			0.30	10.8	
Acabados	9	3.8			0.10	3.42	
Tabiquería	9	3.8			0.15	5.12	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 46.*Metrados de Cargas Vivas (WI).*

METRADOS DE CARGAS VIVAS (WI)							
Descripción	N Pisos	Dimensiones			Carga (Ton/m3)	Carga (Ton/m2)	Peso (Ton)
		Área		longitud			
		b (m)	h (m)	L (m)			
Sobrecarga Típica	6	3.85	-	-	0.20	4.62	
Sobrecarga Ult. Nivel	1	3.8	-	-	0.10	0.138	
						4.758	

Fuente: Elaboración Propia.

Peso tributario (WD +WL) = 4.758 + 24.6352 = 29.393

Tenemos:

$$Bd = P/n \cdot f'c$$

Dónde:

D: Superficie de la componente en la orientación del estudio sísmico de la columna esquinera

b: La otra superficie de la sección de la columna.

P: Gabela total que sobrelleva el contrafuerte.

Por ello, se calcula el predimensionamiento de las columnas céntricas C-1

$$Bd = 1.10 \cdot PG / 0.25 / f'c = (1.50 \cdot 29.393) / (0.20 \cdot 0.210) = 185.12 \text{ cm}$$

Tabla 47.*Selección de base y altura de Columnas.*

Sección (cm2)	
b	h
25	22.415
30	18.679
35	16.011
40	14.010

Fuente: Elaboración Propia.

Usar: 30 X 15 cm²

El peso de la estructura y su verificación, se tiene como peso total igual a:

Tabla 48.

Cálculo de Peso por pisos.

NIVEL	Gravedad m/s ²	Mas (ton.s ² /m)	Pi (Ton)
7	9.8067	10.30257	101.03
6	9.8067	12.63338	123.89
5	9.8067	12.63338	123.89
4	9.8067	12.63338	123.89
3	9.8067	12.63338	123.89
2	9.8067	12.63338	123.89
1	9.8067	14.99283	147.03
			991.42

Fuente: Elaboración Propia.

Modelación sísmica.

Puesto que nuestro país se encuentra altamente sísmica, cada estructura a realizar tiene que ser diseñada y estudiada correctamente por métodos sismorresistentes, para que no pueda conllevar a resultados fatales en la construcción.

Para evaluar el análisis estructural del edificio bajo gabelas de amenaza, se realizó mediante el programa ETABS.

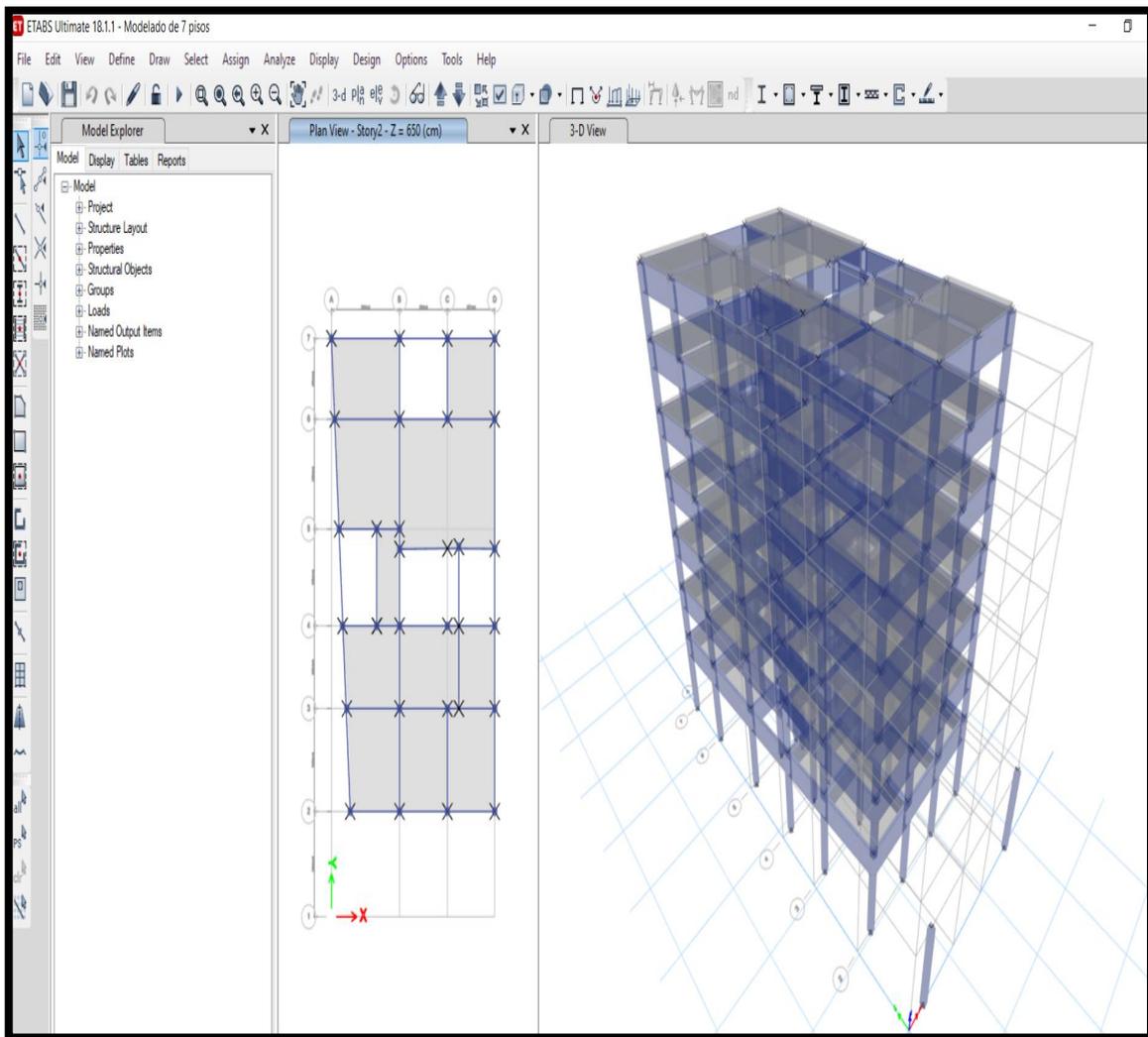


Figura 27. Modelado de la Edificación.

Fuente: Elaboración Propia

Tenemos los datos de la estructura:

- Altura 1er piso al 7mo piso :2.40

Especificaciones técnicas y lo materiales que se usa.

Concreto:

Resistencia ($f'c$): 210 kg/cm² para todos los elementos estructurales

Módulo de Poisson (U): 0.20

Módulo de Elasticidad (E): 2173706,51Tn/m².

Peso Específico (γ_c): 2400 kg/m³, para todos los elementos estructurales menos las columnas y vigas.

Acero corrugado ASTM A615 – G60:

Tenacidad a la fluencia (FY) = 4200 kg/cm²

Módulo de Elasticidad (E): 2*10⁶ kg/cm²



Figura 28. Corte 2-2.

Fuente: Elaboración Propia

Análisis Sísmico Estático.

Lo hacemos con los datos del plano, y lo explicado en clase.

Factor Z 0.45

Factor de TIPO S: 1.05

Periodo Tp: 0.6g y TI: 2.0

Periodo Fundamental en Vibración:

$$T = \frac{h_m}{c_t}$$

$$T_{xy} = \frac{21,60}{60} = 0,36seg$$

CT xy = 6: para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado

Duales, de muros estructurales, muros de ductilidad limitada.

$$T < T_P$$

$$C = 2,5$$

$$T_P < T < T_L$$

$$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_P}{T}\right)$$

$$T > T_L$$

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

Figura 30. Factor de Ampliación Sísmica.

Fuente: Norma E. 030.

Tabla 49.

Condición de Construcciones y Factor U.

CATEGORÍA DE EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR
C Edificaciones comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, deposito e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendio o fugas de contaminantes	1

Fuente: RNE.030.

Categorías y sistemas estructurales.

Tabla 50.

Categoría y Sistema estructural de las edificaciones.

CATEGORÍA DE SISTEMA DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de Edificación	Zona	Sistema Estructural
C	4,3,2 y 1	Cualquier sistema

Fuente: RNE 0.30.

Sistemas estructurales y Coeficiente básico de Reducción de las fuerzas sísmicas (R0):

Tabla 51.

Factores de acuerdo al Sistema Estructural.

Sistemas Estructurales.	
Sistema estructural	Coeficiente Básico de Reducción Ro.
Concreto armado: de muros estructurales	6

Fuente: RNE 0.30.

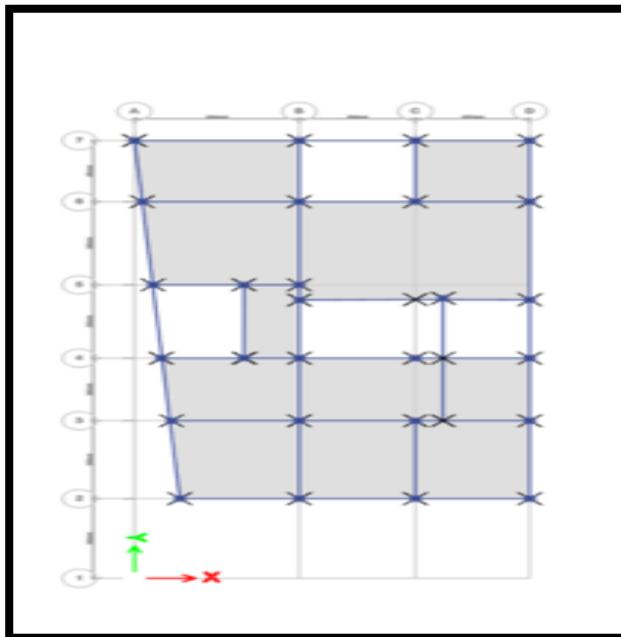


Figura 31. Vista del plano con elementos estructurales en ETABS.

Fuente: Programa ETABS.

CONSIDERANDO UNA ZONA SÍSMICA DE Z4, SUELO S1 Y UNA EDIFICACIÓN DESTINADA A OFICINAS.

Espectro Respuesta E.030.

Perfil de suelo: S1 Suelo Rígido

Zona sísmica: Z4 Lima

Categoría: C Oficinas.

Tabla 52.

Consideraciones sísmicas

Z	0.45
T_P (s)	0.4
TL (s)	2.5
Factor de suelo "S"	1
Factor de Uso "U"	1
R_x	6
R_y	6
FACTOR= ZUSg/R	0.73575

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 53.

Periodos de Análisis.

T	C	Sa	Sa(g)
0	2.5	1.839375	0.1875
0.1	2.5	1.839375	0.1875
0.2	2.5	1.839375	0.1875
0.3	2.5	1.839375	0.1875
0.4	2.5	1.839375	0.1875

0.5	2	1.4715	0.15
0.6	1.66667	1.22625	0.125
0.7	1.42857	1.051071429	0.10714
0.8	1.25	0.9196875	0.09375
0.9	1.11111	0.8175	0.08333
1	1	0.73575	0.075
1.1	0.90909	0.668863636	0.06818
1.2	0.83333	0.613125	0.0625
1.3	0.76923	0.565961538	0.05769
1.4	0.71429	0.525535714	0.05357
1.5	0.66667	0.4905	0.05
1.6	0.625	0.45984375	0.04688
1.7	0.58824	0.432794118	0.04412
1.8	0.55556	0.40875	0.04167
1.9	0.52632	0.387236842	0.03947
2	0.5	0.367875	0.0375
2.1	0.47619	0.350357143	0.03571
2.2	0.45455	0.334431818	0.03409
2.3	0.43478	0.319891304	0.03261
2.4	0.41667	0.3065625	0.03125
2.5	0.4	0.2943	0.03
2.6	0.36982	0.272096893	0.02774
2.7	0.34294	0.252314815	0.02572
2.8	0.31888	0.234614158	0.02392
2.9	0.29727	0.218712842	0.02229
3	0.27778	0.204375	0.02083

3.1	0.26015	0.191402185	0.01951
3.2	0.24414	0.179626465	0.01831
3.3	0.22957	0.168904959	0.01722
3.4	0.21626	0.159115484	0.01622
3.5	0.20408	0.150153061	0.01531
3.6	0.1929	0.141927083	0.01447
3.7	0.18262	0.134359021	0.0137
3.8	0.17313	0.12738054	0.01298
3.9	0.16437	0.120931953	0.01233
4	0.15625	0.114960938	0.01172
4.1	0.14872	0.109421475	0.01115
4.2	0.14172	0.104272959	0.01063
4.3	0.13521	0.099479448	0.01014
4.4	0.12913	0.095009039	0.00968
4.5	0.12346	0.090833333	0.00926
4.6	0.11815	0.086926985	0.00886
4.7	0.11317	0.083267316	0.00849
4.8	0.10851	0.079833984	0.00814
4.9	0.10412	0.076608705	0.00781
5	0.1	0.073575	0.0075

Fuente: Elaboración Propia

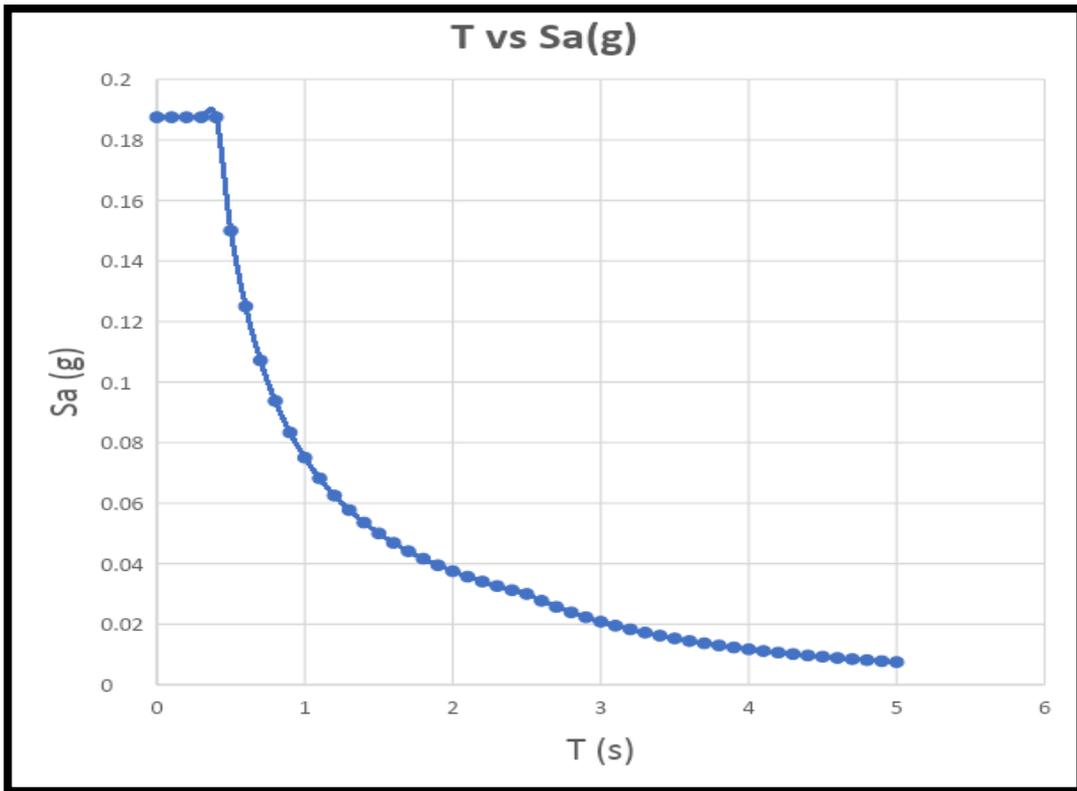


Figura 32. Espectro de Diseño.

Fuente: Elaboración Propia.

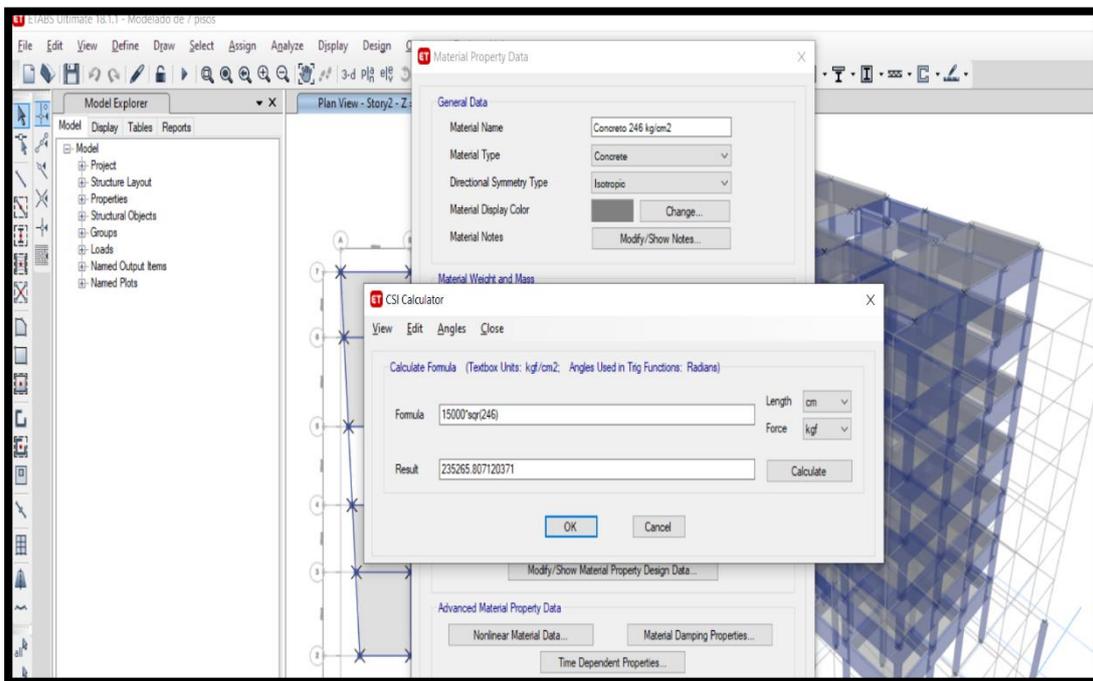


Figura 33. Modelado con resultado de 28 días.

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 54.*Deriva XX.*

DERIVA XX									
Story	Output Case	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	
						m	m	m	DMAX=0.007
NIVEL 7	DERIVA X	Max	X	0.0049	39	20.25	0	23.85	CUMPLE
NIVEL 6	DERIVA X	Max	X	0.0052	39	20.25	0	20.6	CUMPLE
NIVEL 5	DERIVA X	Max	X	0.0054	39	20.25	0	17.35	CUMPLE
NIVEL 4	DERIVA X	Max	X	0.0053	39	20.25	0	14.1	CUMPLE
NIVEL 3	DERIVA X	Max	X	0.0050	39	20.25	0	10.85	CUMPLE
NIVEL 2	DERIVA X	Max	X	0.0041	39	20.25	0	7.6	CUMPLE
NIVEL 1	DERIVA X	Max	X	0.0018	27	12.93	2.98	4.35	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia.**Tabla 55.***Derivas YY.*

DERIVA YY									
Story	Output Case	Step Type	Direction	Drift	Label	X	Y	Z	
						m	m	m	DMAX=0.007
NIVEL 7	DERIVA Y	Max	Y	0.0047	36	0	0	23.85	CUMPLE
NIVEL 6	DERIVA Y	Max	Y	0.0048	20	0	16.53	20.6	CUMPLE
NIVEL 5	DERIVA Y	Max	Y	0.0049	36	0	0	17.35	CUMPLE
NIVEL 4	DERIVA Y	Max	Y	0.0047	36	0	0	14.1	CUMPLE
NIVEL 3	DERIVA Y	Max	Y	0.0043	18	0	2.98	10.85	CUMPLE
NIVEL 2	DERIVA Y	Max	Y	0.0034	20	0	16.53	7.6	CUMPLE
NIVEL 1	DERIVA Y	Max	Y	0.0016	18	0	2.98	4.35	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 56.

Irregularidades de Torsión en YY

IRREGULARIDAD TORSIÓN YY

Stor y	Output Case	Case Type	Step Type	Item	Max Drift	Avg Drift	Ra tio	La bel	Max Loc X	Max Loc Y	Max Loc Z
NIV	DERIV	Combi		Diaph	0.004	0.004	1.0				
EL 7	A Y	nation	Max	D7 Y	66	273	9	36	0	0	23.85
NIV	DERIV	Combi		Diaph	0.004	0.004	1.1				
EL 6	A Y	nation	Max	D6 Y	83	377	0	20	0	16.53	20.6
NIV	DERIV	Combi		Diaph	0.004	0.004	1.1				
EL 5	A Y	nation	Max	D5 Y	86	35	2	36	0	0	17.35
NIV	DERIV	Combi		Diaph	0.004	0.004	1.1				
EL 4	A Y	nation	Max	D4 Y	70	149	3	36	0	0	14.1
NIV	DERIV	Combi		Diaph	0.004	0.003	1.1				
EL 3	A Y	nation	Max	D3 Y	25	704	5	18	0	2.98	10.85
NIV	DERIV	Combi		Diaph	0.003	0.002	1.1				
EL 2	A Y	nation	Max	D2 Y	43	941	7	20	0	16.53	7.6
NIV	DERIV	Combi		Diaph	0.001	0.001	1.1				
EL 1	A Y	nation	Max	D1 Y	61	368	8	18	0	2.98	4.35

Fuente: Elaboración Propia.

$D_{MAX} > 1,3 D_{PROM}$ (Avg)

$RATIO = D_{MAX} / PROMEDIO$ (Avg)

Si el Ratio e mayor a 1,3, habrá Torsión

No hay Torsión en XX

MAX DRIF = DERIVA MAX EN X

AVG DRIF = DERIVA PROM EN X

V. CONCLUSIONES

- ❖ Al emplear polímeros sintéticos reciclados a la composición de concreto, se obtuvo buenos efectos en comparación a un diseño patrón a los 28 días, obteniendo un $f'c = 275 \text{ kg/cm}^2$ como el más óptimo, contra un patrón de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, de un diseño de mezcla de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. Lo cual nos especifica que el uso de polímeros sintéticos aporta una buena ayuda a la resistencia estructural del esfuerzo a compresión del concreto endurecido.
- ❖ Se concluye que el diseño de composición de concreto, por el método ACI 211, es importante para obtener la cantidad de materiales (agregado grueso, arena gruesa, polímeros sintéticos reciclados, cemento, agua) y así poder obtener el correcto porcentaje al emplear los polímeros sintéticos reciclados para aumentar la durabilidad del diseño sismorresistente de una vivienda multifamiliar y del mismo modo elaborar los instrumentos de estudios (probetas).
- ❖ Se concluye que el empleo de polímeros sintéticos reciclados en la mezcla de concreto con los porcentajes de 0,025% y 0,050%, se obtuvieron un promedio de resistencia a la compresión a los 7 días de 208, 194 y 204 kg/cm^2 respectivamente; a los 14 días de 245, 258 y 256 kg/cm^2 respectivamente y a los 28 días de 267, 274 y 273 kg/cm^2 respectivamente, todos estos elaborados en probetas de 6" x 12".
- ❖ Las primordiales propiedades físicas y químicas de los polímeros sintéticos reciclados incluyen dureza, alta resistencia, alta elasticidad, una tendencia a formar estructuras amorfas.
- ❖ En cuanto al comportamiento sísmico se pudo evaluar el periodo de la edificación, un valor $T = 0.58\text{s}$ para una edificación con polímeros sintéticos reciclados, frente a un valor de $T = 0,63$ para una edificación con concreto tradicional.

VI. RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda efectuar especímenes con mayor adhesión de polímeros sintéticos y pasar por las pruebas convenientes, asimismo estas están determinadas en las normas, con el fin de obtener los porcentajes adecuados para así lograr un buen diseño de mezcla de concreto.
- ❖ Es recomendable efectuar disímiles bosquejos de composiciones con la utilización de polímeros sintéticos reciclados o cualquier otro material en desuso que puede afectar al medio ambiente en el cual habitamos y así contribuir con la conservación y cuidado del mismo.
- ❖ Con respecto al estudio de suelo se verifica una arena mal graduada, que por cálculos realizados puede resistir la edificación en estudio, sin embargo, es necesario realizar un diseño de cimentación reforzada, ya sea de losa de cimentación o viga de cimentación.
- ❖ Se recomienda cumplir con los parámetros establecidos por las normativas vigentes correspondiente en cada sistema estructural deben de ser usadas apropiadamente cada criterio para que posteriormente se haga un análisis correcto de la edificación.

REFERENCIAS

- 1.- Aperador, W., Bautista, J., & Delgado, A. E. (2015). Evaluación de las propiedades mecánicas de materiales compuestos elaborados a partir de cenizas volantes y polímeros reciclados. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 14(27), 79–91.
- 2.- Capia Mamani, C. (2020). Estabilización de suelos arcillosos mediante el uso de polímeros reciclados PET a nivel de la subrasante de la carretera Juliaca–Caminaca, 2019.
- 3.- Carabobo-Venezuela, E. Técnicas E Instrumentos De Recolección Y Tratamiento De Datos Cuantitativos: Su Validez Y Confiabilidad. Casos Prácticos.
- 4.- Cervera, L. D. (2017). Evaluación De La Utilización De Material Reciclable En La Construcción De Parques En El Espacio Público Temporal Del Barrio Ramírez De Bogotá.
- 5.- Córdova Pacheco, S. (2020). Utilización de plástico reciclado (PET), en elementos prefabricados de concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, Lima 2019.
- 6.- ESPINOSA, Eric, TERÁN, Amador, ZÚÑIGA, Oscar, PERILLIAT, Raúl. Consideraciones para el diseño sísmico de edificios altos de mampostería confinada ubicados en zonas sísmicas. *Revista de Ingeniería Sísmica [en línea]*. 2014, (90), 88-109.
- 7.- Fuentes-Sánchez, S., González-Díaz, L., Calderín-Mestre, F., & Sánchez-Zamora, Y. (2018). Consideraciones acerca del diseño sismorresistente de edificios de acero en Cuba. *Ciencia en su PC*, 1(4), 11-26.
- 8.- Galarza Contreras, E., Gabriel Alegre Chang, M., & Merzthal Yupari, G. I. (2016). Aprende a prevenir los efectos del mercurio. Ministerio del Ambiente.
- 9.- Garzón Florián, J. D., & Henao Alfonso, B. D. (2019). Estudio de alternativa para la estabilidad de un suelo utilizando materiales reciclables vs geoceldas convencionales.
- 10.- Godínez, V. L. (2014). Métodos, técnicas e instrumentos de investigación. *Lima, Perú*.
- 11.- Gómez Flores, M. C., & Nina Poma, M. E. (2020). Diseño arquitectónico de un Centro de Transformación y Promoción de Materiales

- Reciclables, para contribuir a disminuir la contaminación ambiental en la Ciudad de Tacna.
- 12.- Guzmán Montenegro, M. J. (2020). Mejoramiento de Subrasantes de baja capacidad portante mediante el uso de Polímeros Reciclados en el Distrito de La Victoria, 2020.
 - 13.- Hernández, R. (2014). Metodología de la Investigación. Sexta edición. México. México: McGraw Hill. *Education Interamericana Editores*.
 - 14.- Huamán Aguilera, W., & Pintado Velasco, E. S. (2019). Diseño de una vivienda con muros portantes de botellas plásticas (PET) recicladas en el AH Micaela Bastidas IV etapa, Mz. B2 Lt. 28, distrito 26 de octubre, Piura-2018.
 - 15.- MELGAR, E. P. (2019). Sustitución parcial del asfalto en una mezcla para pavimento a base de polímeros reciclados.
 - 16.- Mendieta Yunga, E. R. (2016). Diseño de mezcla para hormigón simple de 240 kg/cm² utilizando fibras de materiales reciclados (Bachelor's thesis, Carrera de Ingeniería Civil).
 - 17.- Moncada Alejandro, D. A., & Villanueva Polo, I. B. (2020). Análisis y diseño sismorresistente estructural entre los sistemas MDL y albañilería confinada en vivienda unifamiliar, Nuevo Chimbote, Santa, Áncash–2020.
 - 18.- Mosquera Barrionuevo, P. E., & Tenelema Barre, R. E. (2017). Análisis de vigas de hormigón sometidas a flexión que incorporan fibras metálicas obtenidas de neumáticos reciclados (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
 - 19.- Pérez-Luco, R., Lagos, L., Mardones, R., & Sáez, F. (2017). Diseños de investigación y muestreo cualitativo. Lo complejo de someter la flexibilidad del método emergente a una taxonomía apriorística. *Investigación Cualitativa en Salud*, 2, 1119.
 - 20.- Rodríguez, E. J. S., & González, E. A. P. (2019). Análisis de los cambios en las propiedades mecánicas de materiales de subrasante por la adición de materiales poliméricos reciclados. *Ingeniería Solidaria*, 15(1), 1-23.
 - 21.- Saravia Álvarez, P. E., & Vejarano Ferrer, F. G. (2019). Influencia de la adición de policloruro de vinilo reciclado sobre la compactación, capacidad

- de soporte y resistencia a la abrasión de un material granular para capa base del pavimento flexible de la Carretera Huanchaco–Santiago de Cao.
- 22.- Torres, H. (2014). Valoración de propiedades mecánicas y de durabilidad de concreto adicionado con residuos de llantas de caucho (Maestría). Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garabito, Bogotá, Colombia.
 - 23.- Velásquez Robledo, N. R. (2017). Análisis comparativo del concreto modificado con polipropileno reciclado y la fibra de polipropileno comercial (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala).
 - 24.- Villanueva Campos, E. O., & Yaranga Huatorongo, H. (2015). Estudio de la influencia de fibras de polipropileno provenientes de plásticos reciclados en concretos de $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ en el Distrito de Lircay, Provincia de Angaraes, Región Huancavelica.
 - 25.- Lora-Alonso, F. A., & Álvarez-Deulofeu, E. R. (2018). Diseño estructural sismorresistente de edificios de viviendas de mampostería reforzada en Palma Soriano. *Ciencia en su PC*, 1(4), 68-83.
 - 26.- Rivadeneira Escobar, G. C. (2020). Diseño estructural sismorresistente en acero de una vivienda de 3 pisos (Bachelor's thesis, Quito).
 - 27.- Cumpa Chicoma, B. R. (2019). Diseño estructural sismorresistente del edificio nivel primaria, de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, Chachapoyas, Amazonas, 2017.
 - 28.- Cruz Barreto, I. A., & Dieguez Mendoza, V. S. (2016). Análisis y diseño estructural en concreto armado para una vivienda multifamiliar aplicando la nueva norma de diseño sismorresistente en la Urbanización Soliluz-Trujillo.
 - 29.- Chávez Sánchez, A., & Pilco Maslucan, J. H. (2015). Propuesta de diseño estructural para una edificación sismorresistente de cuatro niveles ubicado en la localidad de Chachapoyas-2015.
 - 30.- López, O., Marinilli, A., Bonilla, R., Fernández, N., Domínguez, J., Coronel, G., ... & Vielma, R. (2010). Evaluación sismorresistente de edificios escolares en Venezuela. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*, 25(4), 81-94

- 31.- San Bartolomé, Á., Quiun, D., & Silva, W. (2020). Diseño y construcción de estructuras sismorresistentes de albañilería. Fondo Editorial de la PUCP.
- 32.- Alfaro Ríos, V. A. (2017). Estudio Comparativo de la Norma Peruana E. 030 Diseño Sismorresistente y la Norma Chilena NCH433 Diseño Sísmico de Edificios, y su Aplicación a un Edificio de Concreto Armado.
- 33.- Quispe Enciso, M. A., & Terry Rajkovic, L. F. Análisis comparativo del diseño sismorresistente de una edificación de concreto armado de 7 pisos en lima empleando la Norma E030 (versión 2016 vs versión 2003).
- 34.- Chircca Carrión, L. A. (2020). Influencia de la Norma E-0.30 del 2006 y 2018 en la capacidad estructural del centro comercial Plaza Veá, Miraflores 2019.
- 35.- Mucha Camposano, J. (2019). Evaluación del comportamiento sismorresistente de un centro educativo empleando la norma técnica E. 0.30 anterior y la actual vigente.
- 36.- De la Torre Mochcco, P. G. (2020). Análisis comparativo entre la norma E 030 y el estudio de peligro sísmico en la estabilidad del Pad de Lixiviación Moquegua 2019.
- 37.- Miranda Vélez Escalante, A. (2018). Reforzamiento de estructuras de concreto con el uso de polímeros reforzados con fibras (FRP). Caso de un estudio: reforzamiento de edificio de concreto de dos niveles.
- 38.- Botonero Barrientos, C. D. A., & Rojas Libia, C. A. (2020). Sistemas compuestos de polímeros reforzados con fibra para mejorar el desempeño mecánico de elementos estructurales de concreto.
- 39.- Perdomo Castro, S. F., & Fandiño Morales, E. (2020). Análisis de las propiedades mecánicas del concreto translúcido elaborado con polímeros y materiales reciclados (Doctoral dissertation).
- 40.- Parizaca Quispe, R. R. (2015). Comportamiento de la trabajabilidad y la resistencia a compresión de un concreto de alta resistencia inicial por adición de polímeros súperabsorbentes en la ciudad de Puno.

ANEXOS

Matriz de consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	MÉTODOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<p>Problema General:</p> <p>¿De qué manera influye empleando polímeros sintéticos reciclado en el diseño sismorresistente mejora la resistencia estructural de una Vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba Breña 2021?</p>	<p>Objetivo General:</p> <p>Determinar de qué manera influye empleando polímeros sintéticos reciclado diseño sismorresistente mejora la resistencia estructural de una Vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba Breña 2021</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>Empleando polímeros sintéticos reciclados en el diseño sismorresistente mejora significativamente la resistencia estructural de una Vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba Breña 2021</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>-Diseño sismorresistente con polímeros sintéticos reciclados.</p>	<p>Diseño de mezcla de concreto</p> <p>Propiedades del polímero sintético</p> <p>Propiedades mecánicas con polímeros sintéticos</p> <p>Propiedades físicas de los agregados</p>	<p>-Dosificación de mezcla de concreto</p> <p>-Cálculo de volumen de agregados</p> <p>-Normativa ACI 211.8R.15</p> <p>-Granulometría ASTM C33</p> <p>-Peso específico</p> <p>-Agregado Grueso ¾"</p> <p>-Porcentaje 0.20, 0.25 y 0.40.</p> <p>-Resistencia a la compresión de concreto armado de concreto endurecido (ASTM C39)</p> <p>- Peso compactado del concreto en probetas</p> <p>-Granulometría ASTM C33</p> <p>- Modulo de fineza</p> <p>- análisis de absorción de agua</p>	<p>Tipo de Investigación:</p> <p>Cuantitativa</p> <p>Nivel de Investigación:</p> <p>Descriptivo</p> <p>Metodología de la Investigación:</p> <p>Aplicada</p> <p>Diseño de la Investigación:</p> <p>No experimental</p> <p>Universo:</p> <p>El universo es 30 probetas de concreto</p> <p>Muestra:</p> <p>La muestra es 30 probetas de concreto.</p>	<p>-Documental de campo</p> <p>-Ficha de registro de laboratorio.</p> <p>-Observación</p> <p>-Hojas de cálculo</p> <p>-Experimentos</p> <p>-Resultado de los ensayos</p>	<p>-Guía de observación</p> <p>-Hojas de cálculo</p> <p>-Resultado de los ensayos</p>
<p>Problemas Específicos:</p> <p>P.E.1 ¿De qué manera empleando polímeros sintéticos reciclado aumenta la durabilidad del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021?</p> <p>P.E.2 ¿Cómo influye el empleando polímeros sintéticos reciclado en la resistencia a la compresión del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021?</p> <p>P.E.3 ¿De qué manera influye las propiedades físicas y químicas del empleando polímeros sintéticos reciclados en el diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021?</p> <p>P.E.4 ¿De qué manera influye el diseño sismorresistente empleando polímeros sintéticos reciclados en el comportamiento sísmico del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021?</p>	<p>Objetivos Específicos:</p> <p>OE.1 Identificar de qué manera empleando polímeros sintéticos reciclado la aumenta la durabilidad del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021.</p> <p>OE.2 Determinar cómo influye el diseño sismorresistente empleando polímeros sintéticos reciclado a la resistencia a la compresión del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021?</p> <p>OE.3 Comprobar de qué manera influye las propiedades físicas y químicas del empleando polímeros sintéticos reciclados en el diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021?</p> <p>OE.4 Determinar de qué manera influye el diseño sismorresistente empleando polímeros sintéticos reciclados en el comportamiento sísmico del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021.</p>	<p>Hipótesis Específicas:</p> <p>HE.1 Empleando polímeros sintéticos reciclado aumenta significativamente la durabilidad del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021.</p> <p>HE.2 Empleando polímeros sintéticos reciclado influye sustancialmente a la resistencia a la compresión del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021.</p> <p>HE.3 Empleando polímeros sintéticos reciclado influye significativamente el impacto ambiental del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021.</p> <p>HE.4. Empleando polímeros sintéticos reciclado influye significativamente en el comportamiento sísmico del diseño sismorresistente en una vivienda multifamiliar 7 pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021.</p>	<p>Variable Dependiente:</p> <p>-La resistencia estructural</p>	<p>Calculo Sismorresistentes</p> <p>Pruebas estructurales</p> <p>Modelación sísmica</p>	<p>- Estudio de suelos</p> <p>- Predimensionamiento</p> <p>- Metrados de carga RNE - 020</p> <p>-Diseño Sismorresistente ETABS 2016 RNE- 0.30</p> <p>-Resistencia a flexión cargado</p> <p>-Análisis estático</p> <p>-Análisis dinámico</p>	<p>Muestra:</p> <p>La muestra es 30 probetas de concreto.</p>	<p>-Observación</p> <p>-Hojas de cálculo</p> <p>-Experimentos</p> <p>-Resultado de los ensayos</p>	<p>-Guía de observación</p> <p>-Hojas de cálculo</p> <p>-Resultado de los ensayos</p>

Fuente: Elaboración propia.

Matriz de operacionalización de variables.

Variable Independiente.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO DE VARIABLE
Diseño Sismorresistente	Según Moncada y Villanueva (2020) mencionan que el diseño sismorresistente es reducir los daños en la vivienda por lo que estas sufren deformaciones horizontales por una actividad sísmica, y disminuir daños perjudiciales si estas son de gran escala y evitar las pérdidas de vidas humanas, es por ello la estructura tendría que tolerar los movimientos de su base ocasionadas por una actividad sísmica por ende los daños después de un evento sísmico puedan ser remediados rigiéndose en los límites establecidos. (Pag.9).	El diseño sismorresistente conlleva a un análisis no lineal de la estructura, donde se trata de predecir el complejo comportamiento, estabilidad y resistencia de la estructura frente a un sismo.	Diseño	Diseño de columnas, vigas losas aligeradas y muros.	Continúa
			Estabilidad Estructural	Efecto de la excentricidad de la carga vertical	Numérica
			Resistencia	Metrado de cargas	Numérica

Fuente: Elaboración propia.

Variable Dependiente.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO DE VARIABLE
La Resistencia Estructural	Según Torres (2014) define: La resistencia estructural es la capacidad que tienen los elementos estructurales de aguantar los esfuerzos a los que están sometidos sin romper. Depende de muchos factores entre los que destacan el material empleado, su geometría y el tipo de unión entre los elementos y propiedades particulares, (Pág. 25).	La resistencia estructural es un elemento que pertenece a una estructura en poder soportar deformaciones, el esfuerzo máximo que puede soportar un concreto y el esfuerzo de tracción que un cuerpo puede soportar antes de romperse, este se medirá en kg/cm ² .	Durabilidad	Polímeros sintéticos reciclados	Continúa
			Resistencia a la compresión	Ensayo a compresión	Continúa
			Propiedades físicas y mecánicas	Dureza, rigidez, viscosidad, densidad, masa molecular.	Continúa
			Comportamiento sísmico	Ductilidad	Numérica

Fuente: Elaboración propia



Mapa de ubicación.

Equipos utilizados en laboratorio.





FORMULARIO

Código : D-03
 Revisión : 1
 Fecha : -
 Página : 3-3

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO

INFORME N° : JCH 21-176
 SOLICITANTE : Jose Heiner Diaz Cruzado & Billy Edilfredo Pradinet Sánchez
 ENTIDAD : -
 PROYECTO : "Diseño Sismorresistente Empleando Polímeros Sintéticos Reciclados como Mejora a la Resistencia Estructural, Vivienda Multifamiliar 7 Pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021"
 UBICACION : Breña

Datos de la Muestra:

Cantera : -
 Calicata : C-1
 Muestra : M-1
 Prof. (m) : 3,00
 Progresiva : -
 Coordenadas : -
 Fecha de Recepción : 02/10/2021
 Fecha de Ejecución : 05/10/2021
 Fecha de Emisión : 07/10/2021

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO - ASTM D422 / MTC-E107

Peso Global (seco) (g) 474,4

TAMIZ	ABERTURA (mm)	P. RET. (gr)	RET. (%)	PASA (%)
3"	76,20	--	--	100,0
2"	50,80	--	--	100,0
1 1/2"	38,10	--	--	100,0
1"	25,40	--	--	100,0
3/4"	19,05	--	--	100,0
3/8"	9,525	--	--	100,0
N° 4	4,760	--	--	100,0
N° 10	2,000	--	--	100,0
N° 20	0,840	0,3	0,1	99,9
N° 40	0,425	11,0	2,3	97,8
N° 60	0,260	215,7	45,5	52,1
N° 140	0,106	208,4	43,9	5,2
N° 200	0,074	30,6	6,5	1,7
-200		8,2	1,7	0,0

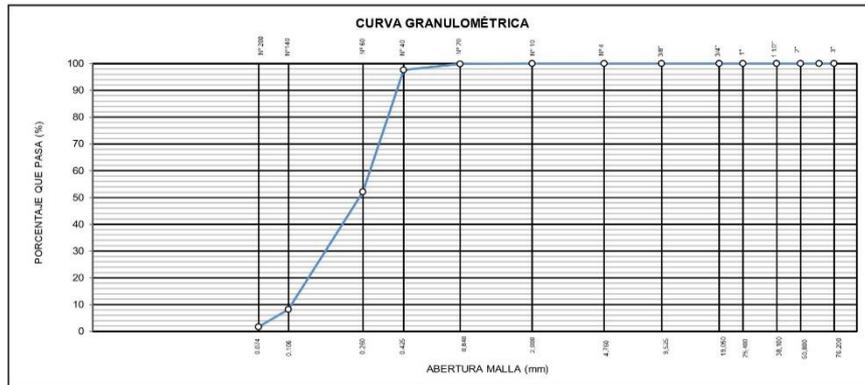
% Grava [N° 4 < f < 3"]	0,0
% Arena [N° 200 < f < N° 4]	98,3
% Finos [< N° 200]	1,7

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
Límite Líquido (%) ASTM D4318-05	--
Límite Plástico (%) ASTM D4318-05	NP
Índice de Plasticidad (%) ASTM D4318-05	NP

Contenido de Humedad ASTM D-2216-05	
Humedad (%)	5,4

CLASIFICACION	
CLASIFICACION SUCS ASTM D 2487-05	SP
CLASIFICACION AASHTO ASTM D 3282-04	A-3(0)

Descripción de la muestra : ARENA POBREMENTE GRADADA



Observación : El uso de esta información es exclusiva del solicitante
 Realizado por Tec. J.CH

- Equipos Usados
- Bal-TAJ4001-N°1
 - Hor-01-jch
 - Equipo de Casagrande ELE
 - Bal-SE402F-N°2



Francisco
 FRANCISCO
 14 LOA CLAVILLO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

	FORMULARIO	Código : D-04
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : 1-3

**ENSAYO DE LÍMITE DE CONSISTENCIA
ASTM D4318, MTC E 110 - E 111**

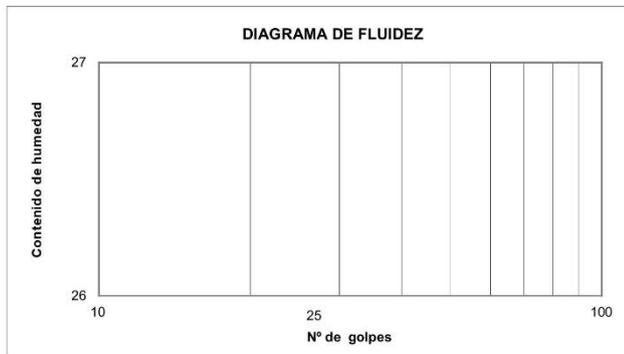
INFORME N° : JCH 21-176
SOLICITANTE : Jose Heiner Diaz Cruzado & Billy Edilfredo Pradinet Sánchez
ENTIDAD : -
PROYECTO : "Diseño Sismorresistente Empleando Polímeros Sintéticos Reciclados como Mejora a la Resistencia Estructural, Vivienda Multifamiliar 7 Pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021"
UBICACIÓN : Breña

Datos de la Muestra

Cantera : -
Calicata : C-1
Muestra : M-1
Prof. (m) : 3,00
Progresiva : -
Coordenadas : -

Fecha de Recepción : 02/10/21
Fecha de Ejecución : 05/10/21
Fecha de Emisión : 07/10/21

DESCRIPCIÓN	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO
ENSAYO No.		
NÚMERO DE GOLPES		
PESO DE LA LATA (gr)		
PESO LATA + SUELO HÚMEDO (g)		
PESO LATA + SUELO SECO (g)		
PESO AGUA (g)		
PESO SUELO SECO (g)		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		



LÍMITE LÍQUIDO (%)	---
LÍMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP

Pasante de la malla N°40

Observacion : El uso de esta información es exclusiva del solicitante
 Realizado por Tec. J.CH

Equipos Usados

- Bal-SE402F-N°2
- Hor-01-jch
- Vidrio esmerilado
- Equipo de Casagrande ELE




JAVIER FRANCISCO
 LA LOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

	FORMULARIO	Código : D-13
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 2 Fecha : - Página : 1 de 1

ENSAYO DE DENSIDAD MÁXIMA Y MINIMA

INFORME N° : JCH 21-176
SOLICITANTE : Jose Heiner Diaz Cruzado & Billy Edilfredo Pradinet Sánchez
ENTIDAD : -
PROYECTO : "Diseño Sismorresistente Empleando Polímeros Sintéticos Reciclados como Mejora a la Resistencia Estructural, Vivienda Multifamiliar 7 Pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021"
UBICACIÓN : Breña
FECHA : Octubre del 2021

Cantera : -
 Calicata : C-1
 Muestra : M-1
 Prof. (m.) : 3,00

MATERIAL QUE PASA LA MALLA N°4

DENSIDAD MAXIMA NLT-205
 Densidad máxima (gr/cm³) : 1,726

DENSIDAD MINIMA NLT-204
 Densidad mínima (gr/cm³) : 1,493

Nota.- La muestra fue remitida e identificada por el Solicitante.

Ejecutado por : Tec. G.NR

Equipos Usados

- Bal-TAJ4001-N°1
- Hor-01-jch




JAVIER FRANCISCO DE LA OJA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

	FORMULARIO	Código : D-07
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1 Fecha : - Página : 1 de 3

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
Norma ASTM D-3080 - NTP 339.171 - MTC E 123-2000

N° INFORME : JCH 21-176
 SOLICITANTE : Jose Heiner Diaz Cruzado & Billy Edilfredo Pradinett Sánchez
 Fecha de Recepción : 02/10/21

PROYECTO : "Diseño Sismorresistente Empleando Polímeros Sintéticos Reciclados como Mejora a la Resistencia Estructural, Vivienda Multifamiliar 7 Pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021"
 Fecha de Ejecución : 05/10/21
 Fecha de Emisión : 07/10/21

UBICACIÓN : Breña

Calicata : C-1
 Muestra : M-1
 Prof.(m) : 3,00

Clasificación SUCS muestra global : SP

ESFUERZO NORMAL = 1 kg/cm²

Deformación Tangencial %	Esfuerzo Corte (kg/cm ²)
0	0
0,25	0,2174
0,50	0,3021
0,75	0,3482
1,00	0,3713
1,25	0,3944
1,50	0,4098
1,75	0,4252
2,00	0,4406
2,25	0,4560
2,50	0,4637
2,75	0,4714
3,00	0,4714
3,25	0,4791
3,50	0,4868
3,75	0,4945
4,00	0,5022
4,25	0,5022
4,50	0,5099
4,75	0,5099
5,00	0,5176
5,25	0,5176
5,50	0,5253
5,75	0,5253
6,00	0,5330
6,25	0,5330
6,50	0,5330
6,75	0,5330
7,00	0,5330
7,25	0,5330
7,50	0,5330
7,75	0,5407
8,00	0,5407
8,25	0,5407
8,50	0,5407
8,75	0,5407
9,00	0,5484
9,25	0,5484
9,50	0,5484
9,75	0,5561
10,00	0,5561

ESFUERZO NORMAL = 2 kg/cm²

Deformación Tangencial %	Esfuerzo Corte (kg/cm ²)
0	0
0,25	0,4327
0,50	0,6174
0,75	0,7189
1,00	0,7835
1,25	0,8297
1,50	0,8574
1,75	0,8943
2,00	0,9220
2,25	0,9405
2,50	0,9590
2,75	0,9866
3,00	1,0051
3,25	1,0236
3,50	1,0328
3,75	1,0420
4,00	1,0420
4,25	1,0513
4,50	1,0513
4,75	1,0605
5,00	1,0605
5,25	1,0697
5,50	1,0697
5,75	1,0790
6,00	1,0790
6,25	1,0790
6,50	1,0790
6,75	1,0790
7,00	1,0882
7,25	1,0974
7,50	1,1067
7,75	1,1159
8,00	1,1159
8,25	1,1251
8,50	1,1251
8,75	1,1251
9,00	1,1344
9,25	1,1344
9,50	1,1436
9,75	1,1436
10,00	1,1436

ESFUERZO NORMAL = 4 kg/cm²

Deformación Tangencial %	Esfuerzo Corte (kg/cm ²)
0	0
0,25	0,8943
0,50	1,2636
0,75	1,4667
1,00	1,5867
1,25	1,6698
1,50	1,7252
1,75	1,7806
2,00	1,8268
2,25	1,8637
2,50	1,9099
2,75	1,9468
3,00	1,9930
3,25	2,0207
3,50	2,0484
3,75	2,0853
4,00	2,1130
4,25	2,1407
4,50	2,1591
4,75	2,1868
5,00	2,2053
5,25	2,2145
5,50	2,2330
5,75	2,2422
6,00	2,2515
6,25	2,2422
6,50	2,2330
6,75	2,2238
7,00	2,2145
7,25	2,2053
7,50	2,1961
7,75	2,1868
8,00	2,1776
8,25	2,1684
8,50	2,1591
8,75	2,1591
9,00	2,1499
9,25	2,1222
9,50	2,1222
9,75	2,1130
10,00	2,1038

Observaciones : Se sumergió el material para la condición más crítica. Deformación máxima de corte: 10%

Realizado : Téc. JCH



Francisco
FRANCISCO
LA LOA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193667

Equipo usados
Bal-R31P30-Nº3
Bal-TAJ4001-Nº1
Hor-01-JCH
Maq. C.D. ELE (10kN)

	FORMULARIO	Código : D-07
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1 Fecha : - Página : 2 de 3

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
Norma ASTM D-3080 - NTP 339.171 - MTC E 123-2000

N° Informe : JCH 21-176
 SOLICITANTE : Jose Heiner Diaz Cruzado & Billy Edilfredo Pradinet Sánchez
 PROYECTO : "Diseño Sismorresistente Empleando Polímeros Sintéticos Reciclados como Mejora a la Resistencia Estructural, Vivienda Multifamiliar 7 Pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021"

Fecha de Recepción : 02/10/21
 Fecha de Ejecución : 05/10/21
 Fecha de Emisión : 07/10/21

UBICACIÓN : Breña

Calicata : C-1
 Muestra : M-1
 Prof.(m) : 3,00

	DATOS INICIAL DEL ESPECIMEN 1	DATOS INICIAL DEL ESPECIMEN 2	DATOS INICIAL DEL ESPECIMEN 3
Lado	100,00 mm	100,00 mm	100,00 mm
Area	10000 mm ²	10000 mm ²	10000 mm ²
Altura	20,00 mm	20,00 mm	20,00 mm
Densidad húmeda	1,700 gr/cm ³	1,700 gr/cm ³	1,700 gr/cm ³
Densidad seca	1,610 gr/cm ³	1,607 gr/cm ³	1,615 gr/cm ³
Humedad	5,59 %	5,79 %	5,26 %
Estado	Remoldeado (Matrial< N°4)	Remoldeado (Matrial< N°4)	Remoldeado (Matrial< N°4)
Condición	Sumergido	Sumergido	Sumergido
	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO NORMAL	ESFUERZO NORMAL
Carga total	10 kg	20 kg	40 kg
Esfuerzo de corte normal	1 kg/cm ²	2 kg/cm ²	4 kg/cm ²
	ETAPA DE CONSOLIDACIÓN	ETAPA DE CONSOLIDACIÓN	ETAPA DE CONSOLIDACIÓN
Altura final de consolidación	19,410 mm	19,172 mm	18,808 mm
	ETAPA DE CORTE	ETAPA DE CORTE	ETAPA DE CORTE
Velocidad de corte	0,41 mm/min	0,42 mm/min	0,43 mm/min
Altura final	19,344 mm	19,050 mm	18,461 mm
Humedad final	22,70 %	21,72 %	20,90 %
Densidad húmeda final	2,042 gr/cm ³	2,054 gr/cm ³	2,115 gr/cm ³
Densidad seca final	1,665 gr/cm ³	1,687 gr/cm ³	1,750 gr/cm ³
Esfuerzo de corte maximo	0,5561 kg/cm ²	1,1436 kg/cm ²	2,2515 kg/cm ²
Clasificación SUCS de muestra global	SP		

Observaciones : Se sumergió el material para la condición más crítica. Deformación máxima de corte: 10%

Realizado : Téc. JCH




 JAVIER FRANCISCO
 DE LA OJA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

Equipo usados
Bal-R31P30-Nº3
Bal-TAJ4001-Nº1
Hor-01-JCH
Maq. C.D. ELE (10kN)

	FORMULARIO	Código : D-07
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1
		Fecha : -
		Página : 3 de 3

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
Norma ASTM D-3080 - NTP 339.171 - MTC E 123-2000

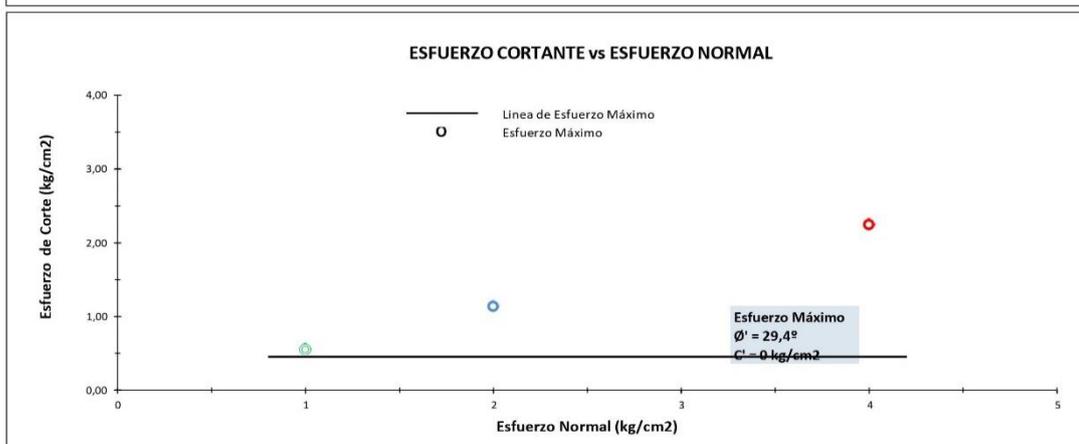
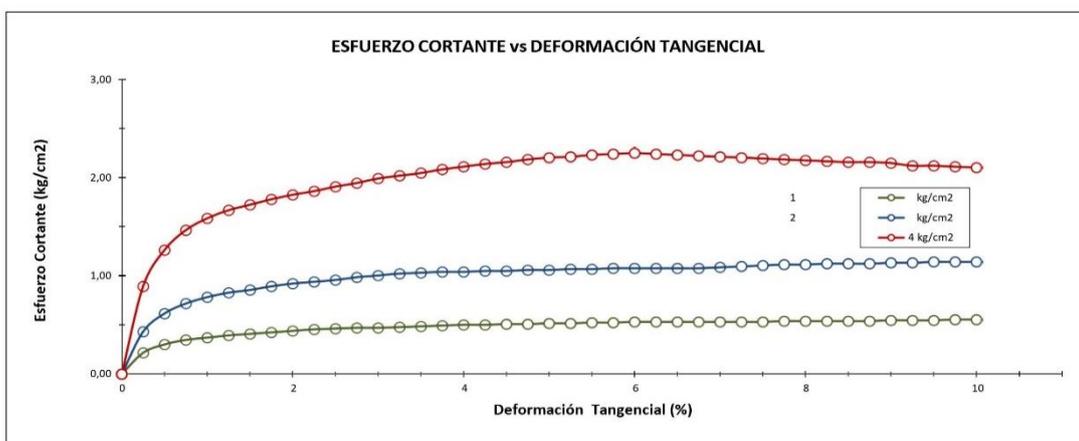
N° Informe : JCH 21-176
 SOLICITANTE : Jose Heiner Diaz Cruzado & Billy Edilfredo Pradinet Sánchez
 PROYECTO : "Diseño Sismorresistente Empleando Polímeros Sintéticos Reciclados como Mejora a la Resistencia Estructural, Vivienda Multifamiliar 7 Pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021"

Fecha de Recepción : 02/10/21
 Fecha de Ejecución : 05/10/21
 Fecha de Emisión : 07/10/21

UBICACIÓN : Breña

Calicata : C-1
 Muestra : M-1
 Prof.(m) : 3,00

Clasificación SUCS muestra global : SP



Realizado : Téc. JCH




 JAVIER FRANCISCO
 DE LA LOZA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

Equipo usados
Bal-R31P30-Nº3
Bal-TAJ4001-Nº1
Hor-01-JCH
Maq. C.D. ELE (10kN)

	FORMATO	Código	Q1-Q2-Q3
	ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS, ROCAS Y AGUA	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	1 de 1

Informe : JCH 21-176
Solicitante : Jose Heiner Diaz Cruzado & Billy Edilfredo Pradinett Sánchez
Entidad : -
Proyecto : "Diseño Sismorresistente Empleando Polímeros Sintéticos Reciclados como Mejora a la Resistencia Estructural, Vivienda Multifamiliar 7 Pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021"
Ubicación : Breña
Fecha : Octubre del 2021

Datos de la muestra
Calicata : C-1 **Fecha de Recepción** : 02/10/2021
Muestra : M-1 **Fecha de Ejecución** : 04/10/2021
Profundidad (mts) : 3,00
Coordenadas : -

SALES SOLUBLES TOTALES	1362 p.p.m.
NORMA BS 1377-Part. 3 - NTP 339.152	0,136 %

SULFATOS SOLUBLES	700 p.p.m.
NORMA AASHTO T290 - NTP 339.178	0,070 %

CONTENIDO DE CLORUROS SOLUBLES	300 p.p.m.
NORMA AASHTO T291 - NTP 339.177	0,030 %

Ph	8,40 ph
MTC E-129	19,70 °c

Ejecutado Por : D.Crespo

OBSERVACIONES:

- * Según procedimiento de ensayo se fraccionó el suelo por el tamiz N°10
- * ---
- * ...

Equipos Usados
Bal-T4J4001-NP1
Bal-PX224/E-N°4
Hor-01-JCH
Ph-01-JCH
DH-WF21.P03 (Mufla)




JAVIER FRANCISCO LLOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667

	FORMULARIO	Código : C-10
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 2 Fecha : - Página : 1 de 1

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO
ASTM C-29 MTC E-203

Informe : JCH 21-177
Solicitante : BILLY EDILFREDO PRADINETT SANCHEZ & DIAZ CRUZADO JOSE HEYNER
Proyecto : DISEÑO SISMO RESISTENTE EMPLEANDO POLIMEROS SINTETICOS COMO MEJORA A LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR 7 PISOS, JIRON POMABAMBA BREÑA 2021
Ubicación : BREÑA, LIMA
Fecha : SETIEMBRE DEL 2021

RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Cantera : - Progresiva : -
Calicata : - Cordenadas : -
Muestra : Arena
Prof. (m.) : -

Peso Unitario Varillado (gr/cm³) : **1,779**
Peso Unitario Suelto (gr/cm³) : **1,518**
Peso del molde (gr) : 1070
Volumen molde (cm³) : 2875

	P.U.C. (gr)	Densidades (gr/cm ³)
Peso de Molde+Agregado (gr)	6162	1,771
Peso de Molde+Agregado (gr)	6185	1,779
Peso de Molde+Agregado (gr)	6210	1,788
	P.U.S. (gr)	Densidades (gr/cm ³)
Peso de Molde+Agregado (gr)	5411	1,510
Peso de Molde+Agregado (gr)	5405	1,508
Peso de Molde+Agregado (gr)	5488	1,537

Nota - La muestra fue remitida e identificada por el Solicitante.
Ejecución : Tec. J.CH

Equipos Usados
Bal-R31P30-N°6



Javier Francisco Ulloa Clavijo
JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193667



FORMULARIO

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Código : C-09
Revisión : 1
Fecha : -
Página : 1 de 1

PESO UNITARIO AGREGADO GRUESO
ASTM C-29 - NTP 400.017 - MTC E-203

Informe : JCH 21-177
Solicitante : BILLY EDILFREDO PRADINETT SANCHEZ & DIAZ CRUZADO JOSE HEYNER
Proyecto : DISEÑO SISMO RESISTENTE EMPLEANDO POLIMEROS SINTETICOS COMO MEJORA A LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR 7 PISOS, JIRON POMABAMBA BREÑA 2021
Ubicación : BREÑA, LIMA
Fecha : SETIEMBRE DEL 2021

Cantera : - Progresiva : -
Calicata : - Coordenadas : -
Muestra : Piedra
Prof. (m.) : -

Peso Unitario Varillado (gr/cm³) : 1,670
Peso Unitario Suelto (gr/cm³) : 1,530
Peso del molde (gr) : 2252
Volumen molde (cm³) : 9113,0

	P.U.C. (gr)	Densidades (gr/cm ³)
Peso de Molde+Agregado (gr)	17512	1,675
Peso de Molde+Agregado (gr)	17422	1,665
Peso de Molde+Agregado (gr)	17482	1,671
	P.U.S. (gr)	Densidades (gr/cm ³)
Peso de Molde+Agregado (gr)	16211	1,532
Peso de Molde+Agregado (gr)	16200	1,531
Peso de Molde+Agregado (gr)	16180	1,528

Nota.- La muestra fue remitida e identificada por el Solicitante.
Ejecución : Tec. J.CH

Equipos Usados
Bal-R31P30-N°6



Javier Francisco Ulloa Clavijo
JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193667

	FORMULARIO	Código : D-01
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Revisión : 1 Fecha : - Página : -

**ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM C566, NTP 339.185**

INFORME N° : JCH 21-177
SOLICITANTE : BILLY EDILFREDO PRADINETT SANCHEZ & DIAZ CRUZADO JOSE HEYNER
PROYECTO : DISEÑO SISMO RESISTENTE EMPLEANDO POLIMEROS SINTETICOS COMO MEJORA A LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR 7 PISOS, JIRON POMABAMBA BREÑA 2021
UBICACIÓN : BREÑA, LIMA
FECHA : SETIEMBRE DEL 2021

DATOS DE LA MUESTRA

Cantera : -
Calicata : -
Muestra : -
Prof. (m) : -
Progresiva : -
Coordenadas : -

Fecha de Recepción : 20/09/21
Fecha de Ejecución : 21/09/21

Recipiente N°		ARENA	PIEDRA
Peso de suelo humedo + tara	g	488,5	1507,2
Peso de suelo seco + tara	g	478,5	1500,2
Peso de tara	g	52,5	102,2
Peso de agua	g	10,0	7,0
Peso de suelo seco	g	426,0	1398,0
Contenido de agua	%	2,35	0,50
Contenido de Humedad (%)		2,35	0,50

Observacion : El uso de esta información es exclusiva del solicitante
Realizado por Tec. J.Ch

Equipos Usados

Bal-TAJ4001-N°1
 Hor-01-jch




**JAVIER FRANCISCO
 ULLOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667**

	FORMULARIO	Código	---
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión	1
		Fecha	-
		Página	-

INFORME JCH 21-177
SOLICITANTE : BILLY EDILFREDO PRADINETT SANCHEZ & DIAZ CRUZADO JOSE HEYNER
PROYECTO : DISEÑO SISMO RESISTENTE EMPLEANDO POLIMEROS SINTETICOS COMO MEJORA A LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR 7 PISOS, JIRON POMABAMBA : BREÑA, LIMA
UBICACIÓN
FECHA : OCTUBRE DEL 2021
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

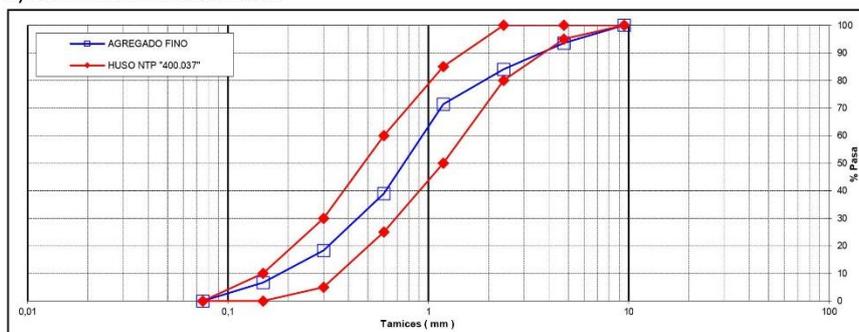
CARACTERISTICAS DEL AGREGADO FINO :

ARENA GRUESA procedente de la cantera
 Muestra proporcionada e identificada por el petionario.

A) ANALISIS GRANULOMETRICO

TAMIZ	%	% RET.	%	%	% PASA
(Pulg)	(mm)	RET.	ACUM.	PASA	HUSO NTP "400.037"
1"	25				
3/4"	19				
1/2"	12,5				
3/8"	9,5	0,0	0,0	100,0	100 - 100
N°4	4,75	6,4	6,4	93,6	95 - 100
N°8	2,38	9,5	15,9	84,1	80 - 100
N°16	1,19	12,7	28,6	71,4	50 - 85
N°30	0,6	32,4	61,0	39,0	25 - 60
N°50	0,3	20,7	81,7	18,3	5 - 30
N°100	0,15	11,7	93,4	6,6	0 - 10
FONDO		6,6	100,0	0,0	0 - 0

B) CURVA DE GRANULOMETRIA



C) PROPIEDAS FISICAS

Módulo de Fineza	2,87
Peso Unitario Suelto (Kg/m^3)	1,518
Peso Unitario Compactado (Kg/m^3)	1,779
Peso Específico	2,60
Contenido de Humedad (%)	2,4
Porcentaje de Absorción (%)	2,25




JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193667

	FORMULARIO	Código ---
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión 1
		Fecha -
		Página ---

INFORME JCH 21-177
SOLICITANTE : BILLY EDILFREDO PRADINETT SANCHEZ & DIAZ CRUZADO JOSE HEYNER
PROYECTO : DISEÑO SISMO RESISTENTE EMPLEANDO POLIMEROS SINTETICOS COMO MEJORA A LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR 7 PISOS, JIRON POMABAMBA BREÑA 2021
UBICACIÓN : BREÑA, LIMA
: OCTUBRE DEL 2021
FECHA
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

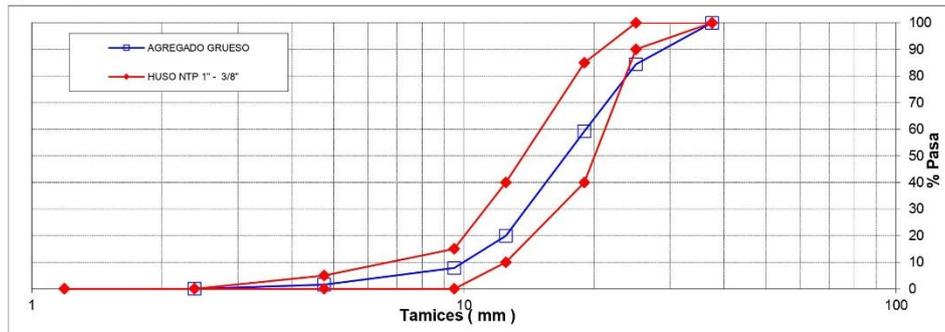
CARACTERISTICAS DEL AGREGADO GRUESO :

PIEDRA CHANCADA procedente de la cantera
 Muestra proporcionada e identificada por el peticionario.

A) ANALISIS GRANULOMETRICO

TAMIZ		%	% RET.	%	% PASA
(Pulg)	(mm)	RET.	ACUM.	PASA	HUSO NTP 1" - 3/8"
2 1/2"	63				
2"	50				
1 1/2"	37,5	0,0	0,0	100,0	100 - 100
1"	25	15,6	15,6	84,4	90 - 100
3/4"	19	25,2	40,8	59,2	40 - 85
1/2"	12,5	39,3	80,1	19,9	10 - 40
3/8"	9,5	12,1	92,2	7,8	0 - 15
N°4	4,75	6,3	98,4	1,6	0 - 5
N°8	2,38	1,6	100,0	0,0	-
N°16	1,19				-
FONDO					

B) CURVA DE GRANULOMETRIA



C) PROPIEDAS FISICAS

Tamaño Nominal Máximo	1"
Módulo de Fineza	6,31
Peso Unitario Suelto (Kg/m³)	1.530
Peso Unitario Compactado (Kg/m³)	1.670
Peso Específico	2,61
Contenido de Humedad (%)	0,50
Porcentaje de Absorción (%)	0,64




JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193667

	FORMULARIO	Código ---
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión 1
		Fecha -
		Página ---

INFORME JCH 21-177
SOLICITANTE : BILLY EDILFREDO PRADINETT SANCHEZ & DIAZ CRUZADO JOSE HEYNER
PROYECTO : DISEÑO SISMO RESISTENTE EMPLEANDO POLIMEROS SINTETICOS COMO MEJORA A LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR 7 PISOS, JIRON POMABAMBA BREÑA 2021
UBICACION : BREÑA, LIMA
 OCTUBRE DEL 2021
FECHA
ASUNTO : Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

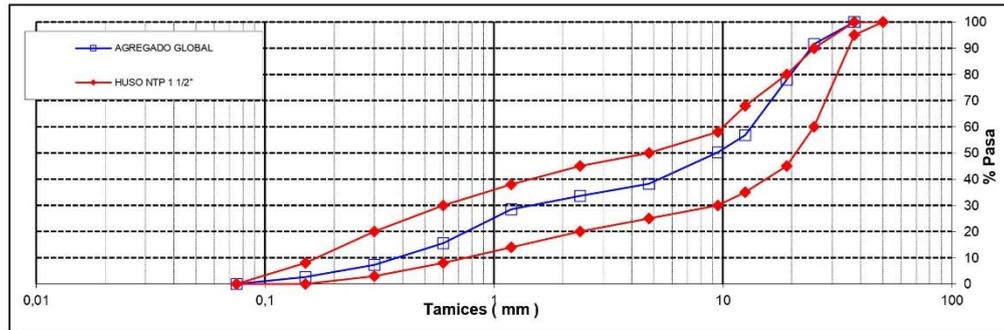
CARACTERISTICAS DEL AGREGADO GLOBAL :

Combinación de ARENA GRUESA procedente de la cantera
 y PIEDRA CHANCADA procedente de la cantera
 Muestra proporcionada e identificada por el peticionario.

A) ANALISIS GRANULOMETRICO

TAMIZ		% RET.	% RET. ACUM.	% PASA	% PASA HUSO NTP 1 1/2"
(Pulg)	(mm)				
2 1/2"	63				
2"	50				100 - 100
1 1/2"	37,5	0,0	0,0	100,0	95 - 100
1"	25	8,4	8,4	91,6	60 - 90
3/4"	19	13,6	22,0	78,0	45 - 80
1/2"	12,5	21,2	43,2	56,8	35 - 68
3/8"	9,5	6,5	49,8	50,2	30 - 58
N°4	4,75	12,0	61,8	38,2	25 - 50
N°8	2,38	4,7	66,4	33,6	20 - 45
N°16	1,19	5,1	71,5	28,5	14 - 38
N°30	0,60	12,9	84,4	15,6	8 - 30
N°50	0,30	8,3	92,7	7,3	3 - 20
N°100	0,15	4,7	97,3	2,7	0 - 8
FONDO		2,7	100,0	0,0	0 - 0

B) CURVA DE GRANULOMETRIA



C) PROPIEDAS FISICAS

Tamaño Nominal Máximo	1"
Módulo de Finura	5,46
% Agregado grueso	54%
% Agregado fino	46%




JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193667

LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C RUC 20602256872 Av. Proceres de la Independencia 2236 - S.J.L -

Lima - Perú

E-mail: lab.suelosjch@gmail.com Tel. 976331849 RPC

	FORMULARIO	Código : CFE-12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisió : 1 Fecha : - Página : ---

INFORME : JCH 21-177
SOLICITANTE : BILLY EDILFREDO PRADINETT SANCHEZ & DIAZ CRUZADO JOSE HEYNER
PROYECTO : DISEÑO SISMO RESISTENTE EMPLEANDO POLIMEROS SINTETICOS COMO MEJORA A LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR 7 PISOS, JIRON POMABAMBA BREÑA 2021
UBICACIÓN : BREÑA, LIMA
FECHA : OCTUBRE DEL 2021
ASUNTO : Diseño de mezcla FINAL $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

2,0 DISEÑO DE MEZCLAS FINAL ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) CEMENTO SOL tipo I

2,1 Muestra : Natural CARACTERISTICAS GENERALES

Denominación	.....	$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Asentamiento	.....	3" - 4"
Relación a / c de diseño	.....	0,55
Relación a / c de obra	.....	0,55
Proporciones de diseño	.....	1.0 : 2,20 : 2,59
Proporciones de obra	.....	1.0 : 2,25 : 2,60

2,2 CANTIDAD DE MATERIAL POR m^3 DE CONCRETO EN OBRA

Cemento	.....	364 Kg.
Arena	.....	818 Kg.
Piedra	.....	947 Kg.
Agua	.....	201 lt.

2,3 Densidad 2330 kg./m^3 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA

Cemento	.....	42,5 Kg.
Arena	.....	95,7 Kg.
Piedra	.....	110,7 Kg.
Agua	.....	23,4 lt/bolsa

2,4 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN

Proporciones	.....	1.0 : 2,21 : 2,53
Agua	.....	23,4 lt/bolsa

NOTA : Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.




JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193667

 LAB SUELOS JCH S.A.C. LABORATORIO GEOTÉCNICO	FORMULARIO	Código : CFE-12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisión : 1 Fecha : - Página : ---

INFORME : JCH 21-177
SOLICITANTE : BILLY EDILFREDO PRADINETT SANCHEZ & DIAZ CRUZADO JOSE HEYNER
PROYECTO : DISEÑO SISMO RESISTENTE EMPLEANDO POLIMEROS SINTETICOS COMO MEJORA A LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR 7 PISOS, JIRON POMABAMBA BREÑA 2021
UBICACIÓN : BREÑA, LIMA
FECHA : OCTUBRE DEL 2021
ASUNTO : Diseño de mezcla FINAL $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

3,0 DISEÑO DE MEZCLAS FINAL ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) CEMENTO SOL tipo I

**3,1 Muestra : Polimero 0,025%
CARACTERISTICAS GENERALES**

Denominación $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 Asentamiento 3" - 4"
 Relación a / c de diseño 0,55
 Relación a / c de obra 0,55
 Proporciones de diseño 1.0 : 2,18 : 2,57
 Proporciones de obra 1.0 : 2,23 : 2,59
 Aditivo Polimero 10,63 gr por bolsa de cemento

3,2 CANTIDAD DE MATERIAL POR m^3 DE CONCRETO EN OBRA

Cemento 365 Kg.
 Arena 817 Kg.
 Piedra 945 Kg.
 Agua 202 lt.
 Aditivo Polimero 0,09 Kg.
 Densidad 2328 kg./m^3

3,3 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA

Cemento 42,5 Kg.
 Arena 95,0 Kg.
 Piedra 109,9 Kg.
 Agua 23,4 lt/bolsa
 Aditivo Polimero 0,0106 Kg.

3,4 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN

Proporciones 1.0 : 2,19 : 2,51
 Agua 23,4 lt/bolsa
 Aditivo Polimero 10,63 gr por bolsa de cemento

NOTA : Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.




**JAVIER FRANCISCO
 ULLOA CLAVIJO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 193667**

	FORMULARIO	Código : CFE-12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Revisió : 1 Fecha : - Página : ---

INFORME : JCH 21-177
SOLICITANTE : BILLY EDILFREDO PRADINETT SANCHEZ & DIAZ CRUZADO JOSE HEYNER
OBRA : DISEÑO SISMO RESISTENTE EMPLEANDO POLIMEROS SINTETICOS COMO MEJORA A LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR 7 PISOS, JIRON POMABAMBA BREÑA 2021
UBICACION : BREÑA, LIMA
FECHA : OCTUBRE DEL 2021
ASUNTO : Diseño de mezcla FINAL $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

4,0 DISEÑO DE MEZCLAS FINAL ($f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$) CEMENTO SOL tipo I

4,1 Muestra : Polímero 0,05% CARACTERÍSTICAS GENERALES

Denominación	.....	$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Asentamiento	.....	3" - 4"
Relación a / c de diseño	.....	0,55
Relación a / c de obra	.....	0,55
Proporciones de diseño	.....	1,0 : 2,17 : 2,55
Proporciones de obra	.....	1,0 : 2,22 : 2,57
Aditivo Polímero	.....	21,25 gr por bolsa de cemento

4,2 CANTIDAD DE MATERIAL POR m^3 DE CONCRETO EN OBRA

Cemento	.....	367 Kg.
Arena	.....	815 Kg.
Piedra	.....	943 Kg.
Agua	.....	203 lt.
Aditivo Polímero	.....	0,18 Kg.
Densidad	.....	2327 kg/m^3

4,3 CANTIDAD DE MATERIAL POR BOLSA DE CEMENTO EN OBRA

Cemento	.....	42,5 Kg.
Arena	.....	94,3 Kg.
Piedra	.....	109,1 Kg.
Agua	.....	23,4 lt/bolsa
Aditivo Polímero	.....	0,0213 Kg.

4,4 PROPORCIONES APROXIMADAS EN VOLUMEN

Proporciones	.....	1,0 : 2,17 : 2,49
Agua	.....	23,4 lt/bolsa
Aditivo Polímero	.....	21,25 gr por bolsa de cemento

NOTA : Hacer tandas de prueba por condiciones técnicas del lugar de obra, controlar las características de los materiales, personal técnico y equipos utilizados en obra.




JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193667

	REGISTRO	Código : CFE-01 Revisión : 1
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS	Página : 1 de 1

**MÉTODO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESFUERZO A LA COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO ENDURECIDO
NTP 339.034-11 / ASTM C39-07**

INFORME JCH 21-177
Solicitante BILLY EDILFREDO PRADINETT SANCHEZ & DIAZ CRUZADO JOSE HEYNER
Proyecto DISEÑO SISMO RESISTENTE EMPLEANDO POLIMEROS SINTETICOS COMO MEJORA A LA RESISTENCIA ESTRUCTURAL DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR 7 PISOS, JIRON POMABAMBA BREÑA 2021
Ubicación BREÑA, LIMA

Muestra Aditivo polimero sintetico

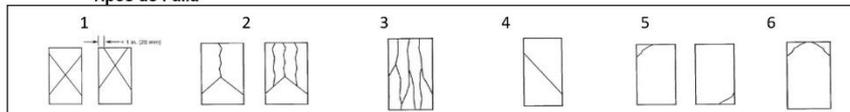
Fecha Rotura (7D) 01/10/2021
Fecha Rotura (14D) 08/10/2021
Fecha Rotura (28D) 22/10/2021

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMEN	FECHA DE VACIADO	EDAD días	DIÁMETRO mm	FUERZA MÁXIMA KN	ÁREA cm ²	ESFUERZO kg/cm ²	TIPO FALLA
0,55 NAT.	24/09/2021	7	150,0	322,50	176,60	186	2
0,55 NAT.	24/09/2021	7	152,1	333,60	181,70	187	3
0,55 NAT.	24/09/2021	7	150,9	328,50	178,84	187	3
0,55 + 0,025%	24/09/2021	7	151,2	356,50	179,55	202	2
0,55 + 0,025%	24/09/2021	7	152,1	333,42	181,58	187	2
0,55 + 0,025%	24/09/2021	7	149,5	348,50	175,42	203	2
0,55 + 0,050%	24/09/2021	7	150,2	372,20	177,07	214	5
0,55 + 0,050%	24/09/2021	7	151,7	356,90	180,74	201	2
0,55 + 0,050%	24/09/2021	7	151,3	363,83	179,67	206	3
0,55 NAT.	24/09/2021	14	151,6	407,20	180,50	230	4
0,55 NAT.	24/09/2021	14	151,7	412,00	180,74	232	4
0,55 NAT.	24/09/2021	14	151,3	418,80	179,79	237	4
0,55 + 0,025%	24/09/2021	14	153,3	429,84	184,46	238	1
0,55 + 0,025%	24/09/2021	14	150,0	445,10	176,71	257	2
0,55 + 0,025%	24/09/2021	14	151,5	441,50	180,27	250	1
0,55 + 0,050%	24/09/2021	14	153,3	458,50	184,46	253	6
0,55 + 0,050%	24/09/2021	14	151,5	458,52	180,27	259	6
0,55 + 0,050%	24/09/2021	14	152,0	465,80	181,46	262	6
0,55 NAT.	24/09/2021	28	152,1	445,90	181,58	250	2
0,55 NAT.	24/09/2021	28	152,5	439,90	182,65	246	2
0,55 NAT.	24/09/2021	28	152,7	444,00	183,13	247	2
0,55 + 0,025%	24/09/2021	28	152,6	465,00	182,89	259	4
0,55 + 0,025%	24/09/2021	28	151,8	471,20	180,86	266	2
0,55 + 0,025%	24/09/2021	28	152,4	482,70	182,30	270	2
0,55 + 0,050%	24/09/2021	28	153,2	498,00	184,33	275	3
0,55 + 0,050%	24/09/2021	28	151,8	499,90	180,86	282	2
0,55 + 0,050%	24/09/2021	28	151,1	483,66	179,20	275	2

Consideraciones :

- No se observaron fallas atípicas en las roturas
- Las probetas fueron remoldeadas por el solicitante
- El ensayo fue realizado haciendo uso de almohadillas de Neopreno

Tipos de Falla



Javier Francisco Ulloa Clavijo
JAVIER FRANCISCO
ULLOA CLAVIJO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 193667



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-439-2021

Página: 1 de 3

Expediente : T 331-2021
Fecha de Emisión : 2021-08-17

1. **Solicitante** : LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.
Dirección : AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV.
SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA

2. **Instrumento de Medición** : BALANZA

Marca : OHAUS

Modelo : TAJ4001

Número de Serie : 8338110064

Alcance de Indicación : 4 000 g

División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g

División de Escala Real (d) : 0,1 g

Procedencia : CHINA

Identificación : BAL-001

Tipo : ELECTRÓNICA

Ubicación : LABORATORIO

Fecha de Calibración : 2021-08-16

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de Calibración

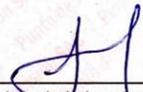
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.
AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-439-2021

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	19,2	19,8
Humedad Relativa	78,3	79,2

6. Trazabilidad

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 4 000,0 g
 Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 3 999,0 g para una carga de 4 000,0 g
 El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.
 Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
 Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
 Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

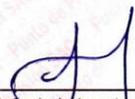
INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	19,2			19,5		
	Carga L1= 2 000,0 g			Carga L2= 4 000,0 g		
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)
1	2 000,0	0,07	-0,02	4 000,0	0,06	-0,01
2	2 000,1	0,06	0,09	4 000,0	0,09	-0,04
3	2 000,0	0,08	-0,03	4 000,0	0,06	-0,01
4	2 000,0	0,09	-0,04	4 000,0	0,08	-0,03
5	2 000,0	0,08	-0,03	4 000,0	0,07	-0,02
6	2 000,0	0,06	-0,01	4 000,0	0,06	-0,01
7	2 000,0	0,08	-0,03	4 000,0	0,09	-0,04
8	2 000,0	0,06	-0,01	4 000,0	0,08	-0,03
9	2 000,0	0,09	-0,04	4 000,0	0,07	-0,02
10	2 000,0	0,07	-0,02	4 000,0	0,06	-0,01
Diferencia Máxima			0,13			0,03
Error máximo permitido ±	0,3 g			±		0,3 g



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-439-2021

Página: 3 de 3

2	5
1	4
3	

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₂				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1,0	1,0	0,08	-0,03	1 300,0	1 300,0	0,07	-0,02	0,01
2		1,0	0,09	-0,04		1 300,0	0,07	-0,02	0,02
3		1,0	0,06	-0,01		1 300,1	0,06	0,09	0,10
4		1,0	0,09	-0,04		1 300,0	0,08	-0,03	0,01
5		1,0	0,08	-0,03		1 299,9	0,09	-0,14	-0,11
Error máximo permitido : ± 0,2 g									

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1,00	1,0	0,07	-0,02						
5,00	5,0	0,06	-0,01	0,01	5,0	0,08	-0,03	-0,01	0,1
50,00	50,0	0,08	-0,03	-0,01	50,0	0,09	-0,04	-0,02	0,1
100,00	100,1	0,09	0,06	0,08	100,0	0,07	-0,02	0,00	0,1
500,00	500,0	0,07	-0,02	0,00	500,0	0,06	-0,01	0,01	0,1
700,00	700,0	0,06	-0,01	0,01	700,0	0,09	-0,04	-0,02	0,2
1 000,00	1 000,0	0,08	-0,03	-0,01	1 000,0	0,08	-0,03	-0,01	0,2
1 500,00	1 500,0	0,09	-0,04	-0,02	1 500,0	0,09	-0,04	-0,02	0,2
2 000,00	2 000,1	0,08	0,07	0,09	2 000,1	0,06	0,09	0,11	0,2
3 000,00	3 000,0	0,06	-0,01	0,01	3 000,0	0,09	-0,04	-0,02	0,3
4 000,00	4 000,0	0,09	-0,04	-0,02	4 000,0	0,09	-0,04	-0,02	0,3

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 4,70 \times 10^{-6} \times R$$

Incertidumbre

$$U_R = 2 \sqrt{3,65 \times 10^{-3} \text{ g}^2 + 1,12 \times 10^{-9} \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-343-2021

Página: 1 de 3

Expediente : T 226-2021
 Fecha de Emisión : 2021-06-10

1. Solicitante : LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.

Dirección : AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS
 Modelo : SJX6201/E
 Número de Serie : B742840540
 Alcance de Indicación : 6 200 g
 División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g
 División de Escala Real (d) : 0,1 g
 Procedencia : CHINA
 Identificación : BAL-005
 Tipo : ELECTRÓNICA
 Ubicación : LABORATORIO
 Fecha de Calibración : 2021-06-10

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarón las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de Calibración

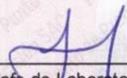
La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.
 AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-343-2021

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

Table with 3 columns: Parameter, Minimum, Maximum. Rows: Temperatura (20,0), Humedad Relativa (80,2).

6. Trazabilidad

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

Table with 3 columns: Trazabilidad, Patrón utilizado, Certificado de calibración. Row: INACAL - DM, Juego de pesas (exactitud F1), PE21-C-0084-2021.

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 6 200,0 g. Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 200,7 g para una carga de 6 200,0 g. El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C. Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático. Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO". Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

Table titled 'INSPECCIÓN VISUAL' with 4 columns: Item, TIENE, ESCALA, NO TIENE. Rows: AJUSTE DE CERO, OSCILACIÓN LIBRE, PLATAFORMA, NIVELACIÓN.

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Table with 7 columns: Medición N°, Carga L1= 3 100,0 g, Carga L2= 6 200,0 g. Sub-columns: I (g), ΔL (g), E (g). Includes temperature and maximum difference rows.



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio Ing. Luis Loayza Capcha Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Punto de Precisión SAC

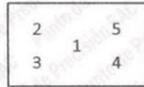
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-343-2021

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Table with columns for Temp. (°C), Posición de la Carga, Determinación de Ee, and Determinación del Error corregido. Includes a note: (*) valor entre 0 y 10 e and Error máximo permitido: ± 0,3 g

ENSAYO DE PESAJE

Table with columns for Carga L (g), CRECIENTES, DECRECIENTES, and ± emp (g). Includes a note: e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

R_corregida = R + 5,54x10^-7 x R

Incertidumbre

U_R = 2 * sqrt(5,25x10^-3 g^2 + 4,89x10^-10 x R^2)

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_e: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio Ing. Luis Loayza Capcha Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 143 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 100-2021
Fecha de emisión : 2021-03-22

1. Solicitante : LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.

Dirección : AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : G&L LABORATORIO
Modelo de Prensa : STYE-2000
Serie de Prensa : 170251
Capacidad de Prensa : 2000 kN
Código de Identificación : SPE-007

Marca de indicador : MC
Modelo de Indicador : LM-02
Serie de Indicador : NO INDICA

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

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

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

3. Lugar y fecha de Calibración

AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION - SAN JUAN DE LURIGANCHO - LIMA
19 - MARZO - 2021

4. Método de Calibración

La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	KELI	INF-LE 255-2019	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIVEIGH		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	29,3	29,3
Humedad %	42	42

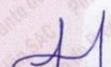
7. Resultados de la Medición

Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP - 143 - 2021

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kN	SERIES DE VERIFICACIÓN (kN)				PROMEDIO "B" kN	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
100	100,939	100,840	-0,94	-0,84	100,9	-0,88	0,10
200	200,536	199,516	-0,27	0,24	200,0	-0,01	0,51
300	299,485	300,269	0,17	-0,09	299,9	0,04	-0,26
400	400,091	399,415	-0,02	0,15	399,8	0,06	0,17
500	500,580	500,050	-0,12	-0,01	500,3	-0,06	0,11
600	602,961	601,450	-0,49	-0,24	602,2	-0,37	0,25
700	704,882	703,692	-0,70	-0,53	704,3	-0,61	0,17

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

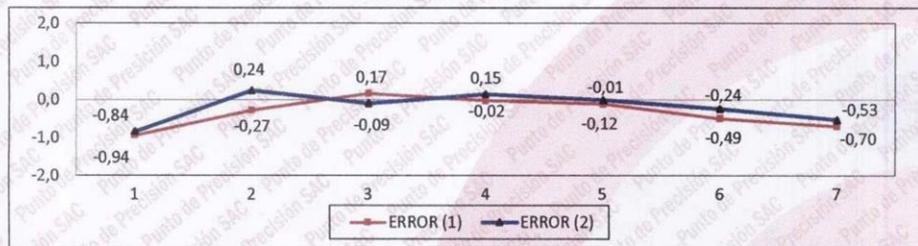
Ecuación de ajuste : $y = 0,9946x + 1,097$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kN)

GRÁFICO N° 1



GRÁFICO DE ERRORES



FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106 698-9620

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

041-CT-T-2021

Área de Metrología

Página 1 de 7

Expediente : 038-A-01-2021

Solicitante : LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.

Dirección : Av. Próceces de la Independencia Nro. 2236 Avp. San Hilarión Lima - San Juan de Lurigancho -Lima - Perú

Equipo/ Instrumento : HORNO

Marca : A&A INSTRUMENTS

Modelo : STHX-2A

Serie : 190546

Identificación : HOR-002 (*)

Ubicación : Área de Químicos

Procedencia : No indica

Tipo de Ventilación : Natural

Nro. de Niveles : 4

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo o reglamentaciones vigentes.

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad

CORPORACIÓN 2M & N S.A.C. no se responsabiliza de lo perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Especificaciones de los instrumentos del equipo

Descripción	TERMÓMETRO CONTROLADOR
Marca / Modelo	AutComp / TCD
Alcance de indicación	50 °C a 300 °C
Resolución	0,1 °C
Tipo	Digital
Identificación	No indica

Fecha de calibración : Del 2021-02-09 al 2021-02-10

Lugar : Área de Químicos - LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.
Av. Próceces de la Independencia Nro. 2236 Avp. San Hilarión Lima - San Juan de Lurigancho -Lima - Perú

Método utilizado : Por comparación directa siguiendo el procedimiento, PC-018-"Procedimiento de Calibración o Caracterización de Medios Isotermos con aire como medio termostático" SNM-INDECOPI (Segunda Edición) - Junio 2009.



2021-02-16

Fecha de emisión

Angel G. Alvarez Navarro
Angel G. Alvarez Navarro
Jefe de Metrología

Miriam A. Velasco Navarro
Miriam A. Velasco Navarro
Gerente General

Cód. de Servicio: 00781-A

Cód. FT-T-03 Rev. 01

Condiciones ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura °C	31,5	32,8
Humedad Relativa %hr	44	40

Patrones de referencia:

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de Referencia CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.	Termómetro Multicanal digital con doce termopares Tipo K con incertidumbres del orden desde 0,10 °C hasta 0,16 °C .	184-CT-T-2020
Patrones de Referencia a METROIL	Termohigrómetro Digital con incertidumbre de U = 0,3 °C / 3,3 %hr	T-1911-2020
Patrones de Referencia a METROIL	Cronómetro Digital con exactitud 0,0012 % y incertidumbres de U = 0,003 s a 0,03 s	T's-0100-2020
Patrones de Referencia METROIL	Cinta Métrica Clase II de 0 m a 5m con resolución de 1 mm y con incertidumbre de U = 0,9 mm	L-0130-2020
Patrones de Referencia a UNIMETRO	Multímetro Digital SANWA CD711	CE-110-2020

Observaciones:

- (*) Código indicado en una etiqueta adherida al equipo.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva, indicando el código de servicio N° 00781-A y la fecha de calibración.
- Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 31 lecturas por punto de medición considerado, luego del tiempo de estabilización.
- Las lecturas se iniciaron luego de un tiempo de pre-calentamiento / enfriamiento y estabilización de 2 h
- La calibración se realizó con 60% de la carga típica .
- El tipo de carga que se empleó fueron bandejas con muestra
- El esquema de distribución y posición de los termopares en los puntos de medición se muestra en la página 7
- Las Temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90)
- Para la temperatura de trabajo 60 °C ± 5 °C**
Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha , el medio isoterma **CUMPLE** con los límites especificados de temperatura .
Se programó el controlador de temperatura en 60 °C para la temperatura de trabajo
El promedio de temperatura durante la medición fue 60,97 °C
La máxima temperatura detectada fue 63,99 °C y la mínima temperatura detectada fue 57,57 °C
- Para la temperatura de trabajo 110 °C ± 5 °C**
Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha , el medio isoterma **CUMPLE** con los límites especificados de temperatura .
Se programó el controlador de temperatura en 110 °C para la temperatura de trabajo
El promedio de temperatura durante la medición fue 110,16 °C
La máxima temperatura detectada fue 114,54 °C y la mínima temperatura detectada fue 106,43 °C



Cód. de Servicio: 00781-A

Cód. FT-T-03 Rev. 01

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209

Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

Resultados de medición:

Temperatura de Calibración: 60 °C ± 5 °C

Tiempo (min)	Term. Del equipo (°C)	Indicaciones corregidas de los sensores expresados en (°C)										T. prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	60,0	61,09	61,63	60,47	60,03	61,36	59,12	63,12	61,62	59,07	60,88	60,84	4,05
02	60,0	60,94	61,33	60,26	59,78	61,06	58,47	62,52	61,27	58,67	59,68	60,40	4,05
04	60,0	60,68	61,08	60,11	59,63	60,96	58,27	61,97	60,87	58,32	59,13	60,10	3,70
06	60,0	60,63	61,08	60,11	59,58	61,21	59,77	61,92	60,67	58,37	59,78	60,31	3,55
08	60,0	60,88	61,48	60,62	59,88	61,81	62,37	62,32	60,97	59,07	61,74	61,11	3,30
10	60,0	61,14	61,98	60,92	60,18	62,11	62,42	63,07	61,37	59,72	63,29	61,62	3,56
12	60,0	61,44	62,18	61,12	60,38	62,26	61,87	63,67	61,92	60,08	63,99	61,90	3,91
14	60,0	61,44	62,18	61,02	60,43	62,11	60,92	63,87	62,12	59,98	63,29	61,73	3,89
16	60,0	61,29	62,03	60,82	60,28	61,71	59,92	63,67	61,87	59,62	62,24	61,34	4,04
18	60,0	61,19	61,73	60,62	60,18	61,46	59,02	63,17	61,77	59,17	61,04	60,93	4,15
20	60,0	60,94	61,38	60,26	59,83	61,01	58,52	62,47	61,37	58,77	59,78	60,43	3,95
22	60,0	60,68	61,08	60,06	59,63	60,90	58,52	62,02	60,97	58,37	58,98	60,12	3,85
24	60,0	60,68	61,13	60,16	59,68	61,21	59,32	61,87	60,82	58,52	59,58	60,30	3,35
26	60,0	60,88	61,38	60,57	59,88	61,81	60,67	62,27	60,97	58,92	61,34	60,89	3,35
28	60,0	61,14	61,88	60,97	60,23	62,16	62,67	62,97	61,42	59,62	63,24	61,63	3,61
30	60,0	61,39	62,23	61,17	60,43	62,36	62,92	63,62	61,97	60,13	63,89	62,01	3,76
32	60,0	61,44	62,28	61,07	60,43	62,16	61,32	63,87	62,07	60,08	63,54	61,82	3,79
34	60,0	61,39	62,08	60,92	60,38	61,81	60,27	63,72	61,97	59,87	62,44	61,48	3,84
36	60,0	61,24	61,78	60,67	60,18	61,51	59,27	63,32	61,82	59,37	61,29	61,04	4,05
38	60,0	61,09	61,48	60,42	59,88	61,16	58,62	62,62	61,42	58,87	60,08	60,56	4,00
40	60,0	60,83	61,18	60,16	59,68	61,01	57,57	62,07	61,02	58,52	59,23	60,13	4,50
42	60,0	60,73	61,13	60,16	59,63	61,16	59,02	61,92	60,82	58,52	59,48	60,26	3,40
44	60,0	60,88	61,33	60,52	59,78	61,76	60,77	62,17	60,92	58,92	61,04	60,81	3,25
46	60,0	61,14	61,78	60,92	60,13	62,21	61,92	62,87	61,32	59,67	62,84	61,48	3,19
48	60,0	61,39	62,18	61,12	60,38	62,26	61,67	63,47	61,87	60,03	63,74	61,81	3,71
50	60,0	61,49	62,23	61,12	60,43	62,06	61,47	63,72	62,12	59,93	63,24	61,78	3,79
52	60,0	61,29	61,98	60,87	60,28	61,76	60,37	63,62	61,97	59,67	62,19	61,40	3,94
54	60,0	61,19	61,68	60,62	60,08	61,41	59,22	63,22	61,77	59,27	60,93	60,94	4,00
56	60,0	61,09	61,48	60,42	59,93	61,16	58,87	62,67	61,52	58,92	59,88	60,59	3,80
58	60,0	60,83	61,18	60,16	59,68	60,96	58,12	62,02	61,07	58,47	58,98	60,15	3,90
60	60,0	60,68	61,08	60,16	59,68	61,06	58,92	61,82	60,87	58,42	59,23	60,19	3,40
T. PROM	60,0	61,07	61,63	60,60	60,02	61,58	60,08	62,82	61,44	59,19	61,29	60,97	
T. MAX	60,0	61,49	62,28	61,17	60,43	62,36	62,92	63,87	62,12	60,13	63,99		
T. MIN	60,0	60,63	61,08	60,06	59,58	60,90	57,57	61,82	60,67	58,32	58,98		
DTT	0,0	0,86	1,20	1,11	0,85	1,46	5,35	2,05	1,45	1,81	5,01		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	63,99	0,25
Mínima Temperatura Medida	57,57	0,61
Desviación de Temperatura en el Tiempo	5,35	0,04
Desviación de Temperatura en el Espacio	3,63	0,22
Estabilidad Medida (±)	2,675	0,020
Uniformidad Medida	4,50	0,53

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

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

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

Incertidumbre de las indicaciones del termómetro propio del medio isoterma. 0,06 °C.

Cód. de Servicio: 00781-A

Cód. FT-T-03 Rev. 01

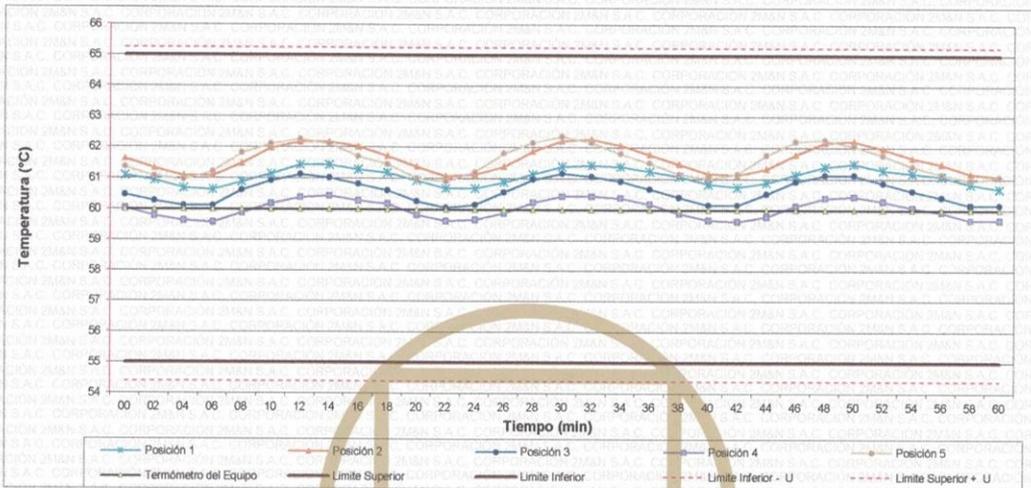
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209

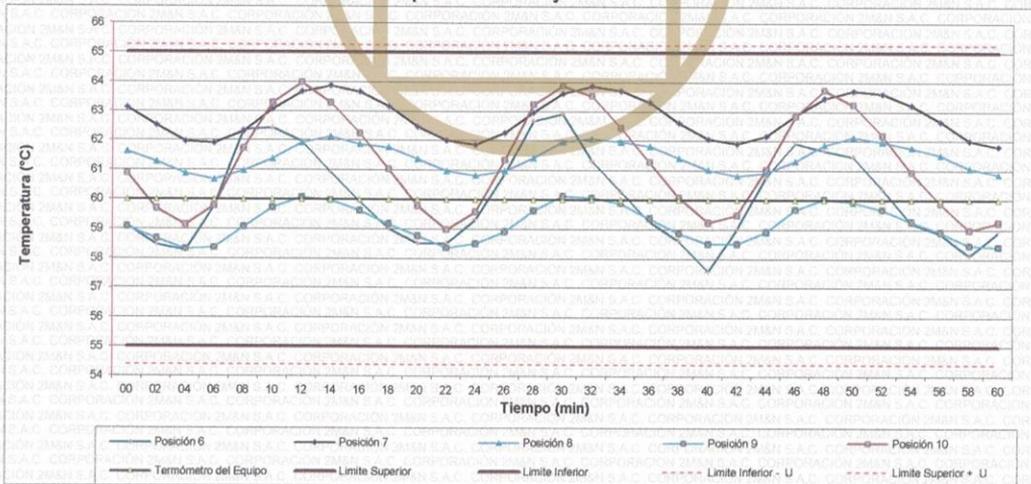
Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com



**Distribución de la temperatura en volumen interno del equipo
Temperatura de trabajo 60 °C ± 5 °C**



**Distribución de la temperatura en volumen interno del equipo
Temperatura de trabajo 60 °C ± 5 °C**



Cód. de Servicio: 00781-A

Cód. FT-T-03 Rev. 01

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209

Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

Resultados de medición:

Temperatura de Calibración: 110 °C ± 5 °C

Tiempo (min)	Term. Del equipo (°C)	Indicaciones corregidas de los sensores expresados en (°C)										T. prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110,0	107,82	110,11	107,97	106,73	109,01	110,00	113,07	107,97	106,78	111,26	109,07	6,33
02	110,0	107,57	109,86	107,82	106,54	109,16	110,64	112,53	107,63	106,43	111,70	108,99	6,09
04	110,0	107,53	109,33	107,62	106,44	109,60	113,20	112,43	107,48	106,58	112,97	109,32	6,76
06	110,0	108,21	109,52	108,51	106,98	110,83	113,24	113,07	107,77	107,07	113,70	109,89	6,72
08	110,0	109,24	110,65	110,12	107,97	112,25	113,54	114,05	108,26	108,06	113,55	110,77	6,08
10	110,0	110,16	111,67	110,71	108,75	112,69	113,64	114,15	108,90	108,89	113,45	111,30	5,39
12	110,0	110,51	111,97	110,51	108,90	112,44	113,44	114,54	109,24	109,09	113,26	111,39	5,64
14	110,0	110,31	111,67	109,78	108,80	111,66	113,10	114,34	109,19	108,79	113,16	111,08	5,55
16	110,0	109,58	110,89	108,85	108,06	110,63	111,52	114,29	108,80	108,11	113,11	110,39	6,23
18	110,0	108,75	110,26	108,41	107,38	109,70	110,59	114,20	108,46	107,42	111,65	109,68	6,82
20	110,0	108,11	109,96	108,02	106,93	109,40	110,34	113,26	108,07	106,88	111,35	109,23	6,39
22	110,0	107,92	109,52	108,02	106,73	109,60	111,18	112,77	107,77	106,63	111,79	109,19	6,14
24	110,0	108,06	109,42	108,11	106,88	110,33	113,69	112,97	107,92	106,88	113,50	109,78	6,81
26	110,0	108,70	110,16	109,34	107,38	111,46	113,59	113,56	108,07	107,52	113,60	110,34	6,23
28	110,0	109,58	110,89	110,17	108,21	112,40	113,44	113,95	108,66	108,40	113,99	110,97	5,78
30	110,0	110,21	111,53	110,37	108,75	112,49	113,20	114,44	109,05	108,94	113,60	111,28	5,69
32	110,0	110,36	111,77	110,02	108,85	111,95	113,05	114,10	109,15	108,79	113,55	111,16	5,30
34	110,0	109,87	111,18	109,24	108,36	111,17	112,11	113,85	108,85	108,35	113,06	110,61	5,50
36	110,0	109,09	110,50	108,60	107,77	109,94	110,84	113,61	108,66	107,71	112,28	109,90	5,89
38	110,0	108,26	110,26	108,21	107,08	109,40	110,29	113,61	108,21	107,02	111,45	109,38	6,58
40	110,0	107,82	110,26	107,97	106,78	109,30	110,54	112,92	107,87	106,63	111,50	109,16	6,29
42	110,0	107,82	109,96	108,07	106,73	109,70	111,72	112,57	107,63	106,53	112,14	109,29	6,04
44	110,0	107,97	109,86	108,31	106,83	110,19	113,34	112,82	107,68	106,73	113,21	109,69	6,62
46	110,0	108,45	110,21	109,24	107,23	111,17	113,64	113,36	108,02	107,27	113,65	110,22	6,42
48	110,0	109,38	110,84	110,12	107,92	111,90	114,03	114,25	108,46	108,06	113,75	110,87	6,33
50	110,0	109,87	111,23	110,22	108,51	112,20	113,69	114,34	108,80	108,55	113,55	111,10	5,84
52	110,0	110,11	111,72	110,02	108,56	111,95	112,85	114,39	109,15	108,65	113,55	111,10	5,83
54	110,0	109,82	111,28	109,34	108,36	111,32	112,65	114,29	108,85	108,35	113,26	110,75	5,94
56	110,0	109,19	110,60	108,85	107,92	110,43	111,33	114,29	108,61	107,76	112,72	110,17	6,53
58	110,0	108,45	110,99	108,36	107,42	109,94	110,74	113,90	108,21	107,22	112,04	109,73	6,68
60	110,0	107,82	111,33	107,97	106,98	109,35	110,39	113,11	107,92	106,83	111,65	109,34	6,29
T. PROM	110,0	108,92	110,63	109,00	107,64	110,76	112,24	113,65	108,36	107,64	112,81	110,16	
T. MAX	110,0	110,51	111,97	110,71	108,90	112,69	114,03	114,54	109,24	109,09	113,99		
T. MIN	110,0	107,53	109,33	107,62	106,44	109,01	110,00	112,43	107,48	106,43	111,26		
DTT	0,0	2,98	2,64	3,09	2,46	3,68	4,03	2,11	1,76	2,66	2,73		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	114,54	0,40
Mínima Temperatura Medida	106,43	0,34
Desviación de Temperatura en el Tiempo	4,03	0,04
Desviación de Temperatura en el Espacio	6,01	0,23
Estabilidad Medida (±)	2,015	0,02
Uniformidad Medida	6,82	0,25

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

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.
Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre de las indicaciones del termómetro propio del medio isoterma. 0,06 °C.

Cód. de Servicio: 00781-A

Cód. FT-T-03 Rev. 01

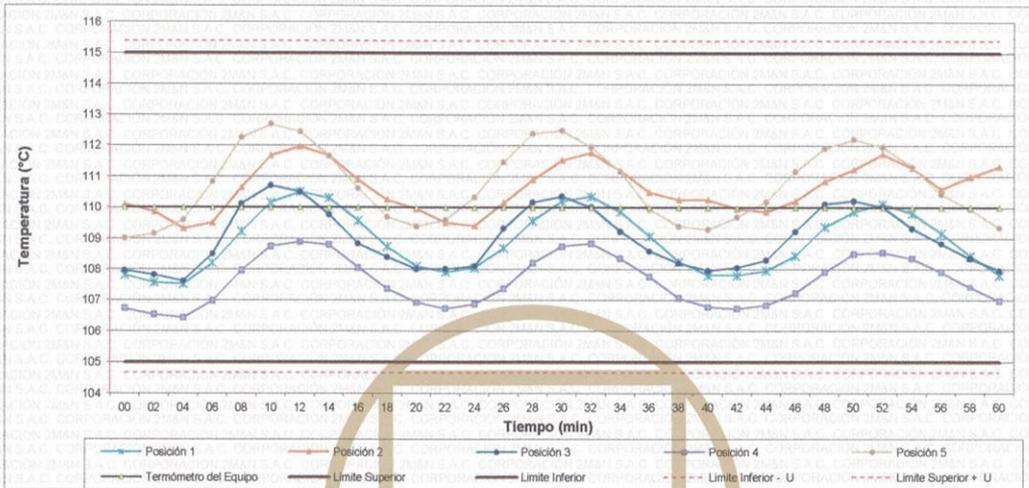
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209

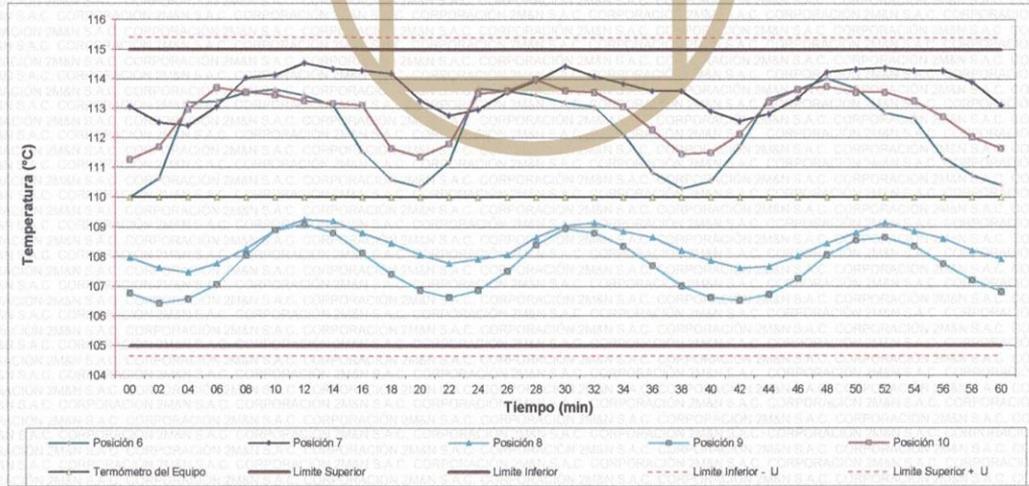
Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com



**Distribución de la temperatura en volumen interno del equipo
Temperatura de trabajo 110 °C ± 5 °C**



**Distribución de la temperatura en volumen interno del equipo
Temperatura de trabajo 110 °C ± 5 °C**



Cód. de Servicio: 00781-A

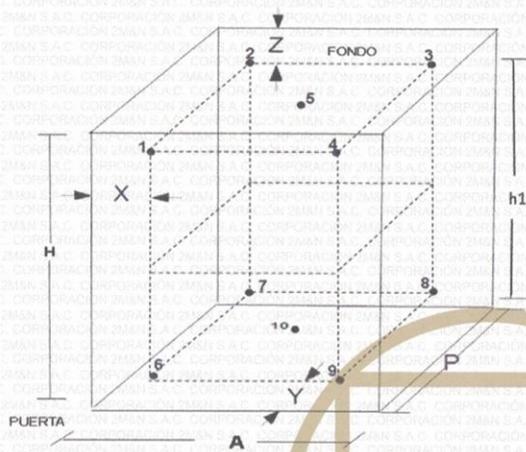
Cód. FT-T-03 Rev. 01

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rímac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209

Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

Distribución de los sensores en el volumen interno del equipo



Dimensiones internas de la cámara

A= 50,0 cm
P= 50,0 cm
H= 56,0 cm

Ubicación de los sensores

X= 5,0 cm
Y= 5,0 cm
Z= 7,0 cm

Distancias entre planos

h1= 39 cm

Ubicación de parrillas durante la calibración:

- Distancia de parrilla superior desde la base interna: 42,0 cm por encima de la base.
- Distancia de parrilla inferior desde la base interna: 11,5 cm por encima de la base.

NOTA

- Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.
- Los sensores del 1 al 5 están ubicados a 7,0 cm por encima de la parrilla superior.
- Los sensores del 6 al 10 están ubicados a 1,5 cm por debajo de la parrilla inferior.

Fotografía del Interior del Equipo



FIN DEL DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN No: CCP-0097-004-21

						
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
NOMBRE:	LABORATORIO DE SUELOS JCH S.A.C.					
DIRECCIÓN:	AV. PROCERES DE LA INDEPENDENCIA NRO. 2236 APV. SAN HILARION LIMA - LIMA - SAN JUAN DE LURIGANCHO					
TELÉFONO:	976 331 849 / 01 6935014					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	JEAN CARLOS CHÁVEZ RODRÍGUEZ					
IDENTIFICACIÓN DEL ÍTEM DE CALIBRACIÓN						
ÍTEM:	PIE DE REY	MODO DE LECTURA:	ANALÓGICO			
MARCA:	INSIZE	UNIDAD DE MEDIDA:	mm			
MODELO:	1205-300S	DIVISIÓN DE ESCALA:	0.05			
SERIE:	0106160508	INTERVALO DE MEDIDA:	(0 a 300) mm			
CÓDIGO:	EML-002	UBICACIÓN:	ÁREA STANDARD			
EQUIPAMIENTO UTILIZADO						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	FECHA CAL.	VENCE CAL.
EL.PT.316	BLOQUE PATRÓN DE CERÁMICA 50MM	MITUTOYO	613675	130611	2020-07-30	2023-07-30
EL.PT.317	BLOQUE PATRÓN DE CERÁMICA 75MM	MITUTOYO	613801	130140	2020-07-30	2023-07-30
EL.PT.318	BLOQUE PATRÓN DE 100 MM	MITUTOYO	613681	130468	2020-07-30	2023-07-30
EL.PT.314	BLOQUE PATRÓN DE CERÁMICA	MITUTOYO	613802	130006	2020-08-01	2023-08-01
EL.PT.315	BLOQUE PATRÓN DE CERÁMICA 150MM	MITUTOYO	613803026	130004	2020-08-01	2023-08-01
ELP.PT.035	REGLA	MITUTOYO	182-125	ELP.PT.035	2020-09-23	2021-09-23
ELP.PT.015	TERMÓMETRO DIGITAL	CENTER	309	171000560	2020-08-25	2021-08-25
ELP.PT.059	BARÓMETRO	CONTROL COMPANY	6530	181821642	2020-11-05	2021-11-05
ELP.PT.038	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	140701832	2020-08-25	2021-08-25
DECLARACIÓN DE TRAZABILIDAD METROLÓGICA						
Los resultados de calibración contenidos en este certificado son trazables al Sistema Internacional de Unidades (SI) por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones a través del INACAL (Instituto Nacional de la Calidad - Perú) o de otros Institutos Nacionales de Metrología (INMs).						
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON BLOQUES PATRÓN LONGITUDINALES (BPL)					
DOCUMENTO DE REFERENCIA:	CEM DI-008:2013 (EDICIÓN DIGITAL 1)	TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA:	20,0 °C ±0,1 °C			
PROCEDIMIENTO:	PEC-ELP.22	HUMEDAD RELATIVA MEDIA:	57,2 %HR ±0,3 %HR			
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO 2 - ELICROM	PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA:	1005 hPa ±0 hPa			
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN						
Nominal	Lectura Ítem	Lectura Patrón	Error de Medición	Incertidumbre	Factor de Cobertura (k)	
mm	mm	mm	mm	mm		
BOCAS PARA MEDIDAS DE EXTERIORES						
0	0,000	0,000	0,000	0,041	2,00	
50	50,000	50,000	0,000	0,041	2,00	
100	100,000	100,000	0,000	0,041	2,00	
150	150,000	150,000	0,000	0,041	2,00	
200	200,000	200,000	0,000	0,041	2,00	
250	250,000	250,000	0,000	0,041	2,00	
300	300,000	300,000	0,000	0,041	2,00	
BOCAS PARA MEDIDAS DE INTERIORES						
100	100,000	100,000	0,000	0,041	2,00	
250	250,000	250,000	0,000	0,041	2,00	
SONDA DE PROFUNDIDAD						
100	100,050	100,000	0,050	0,041	2,00	
250	250,100	250,000	0,100	0,041	2,00	
OBSERVACIONES						
La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición (intervalo de confianza), la cual se evaluó con base en el documento JCGM 100:2008 (GUM 1995 with minor corrections) "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", multiplicando la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura k, que para una distribución t (de Student) corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95,45%. Este certificado no podrá reproducirse excepto en su totalidad sin la aprobación escrita del laboratorio Elicrom-Calibración. Los resultados contenidos en este certificado son válidos únicamente para el ítem aquí descrito, en el momento y bajo las condiciones en que se realizó la calibración.						
NOTAS:						
- En cada punto de calibración se ha realizado 2 medidas repetidas y se muestra el promedio de ellas. Adicionalmente se ha elegido dos puntos al azar y se ha realizado en ellos 10 medidas repetidas para determinar la repetibilidad.						
- La lectura del patrón y el error de medición (mejor estimación del valor verdadero) se muestran con la misma cantidad de decimales que la incertidumbre reportada (véase 7.2.6 de la GUM).						
CALIBRACIÓN REALIZADA POR:	Fidel Pinaud					
FECHA DE RECEPCIÓN DEL ÍTEM:	2021-02-03	FECHA DE EMISIÓN:	2021-02-05			
FECHA DE CALIBRACIÓN:	2021-02-04					



Autenticación de certificado

Autorizado y firmado electrónicamente por:

Gerente general - Autorización PE270319SP

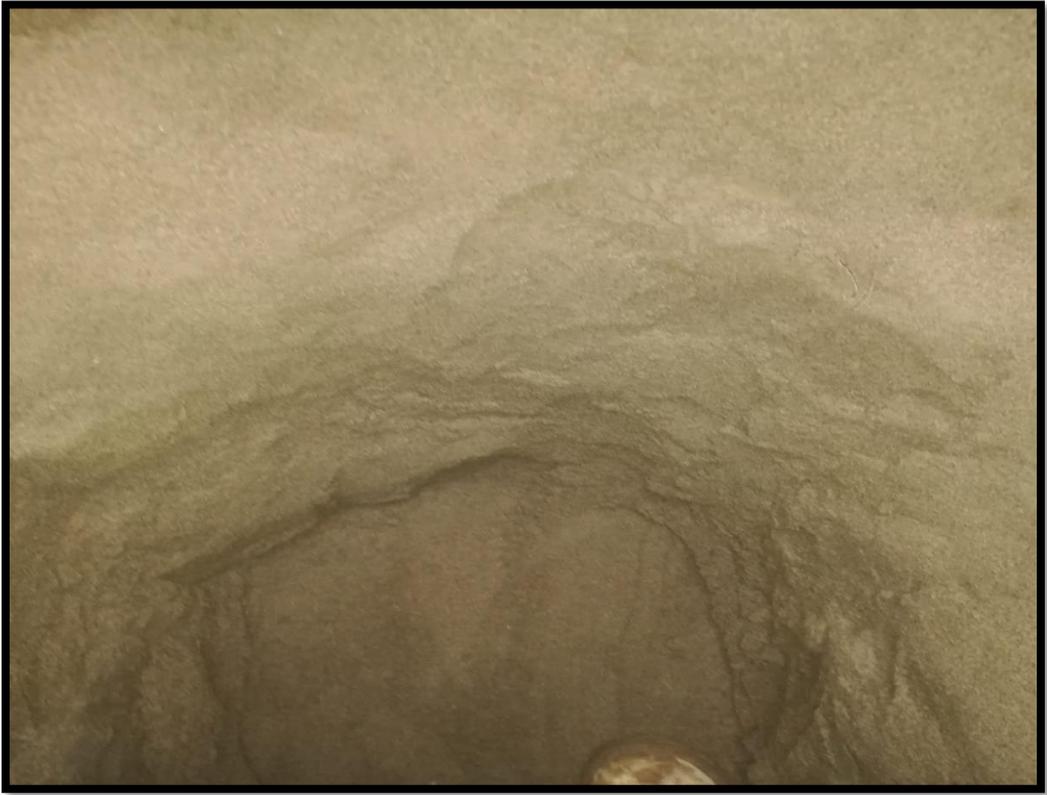


Sustento legal de firma electrónica

Panel fotográfico.

Estudio de mecánica de suelos.



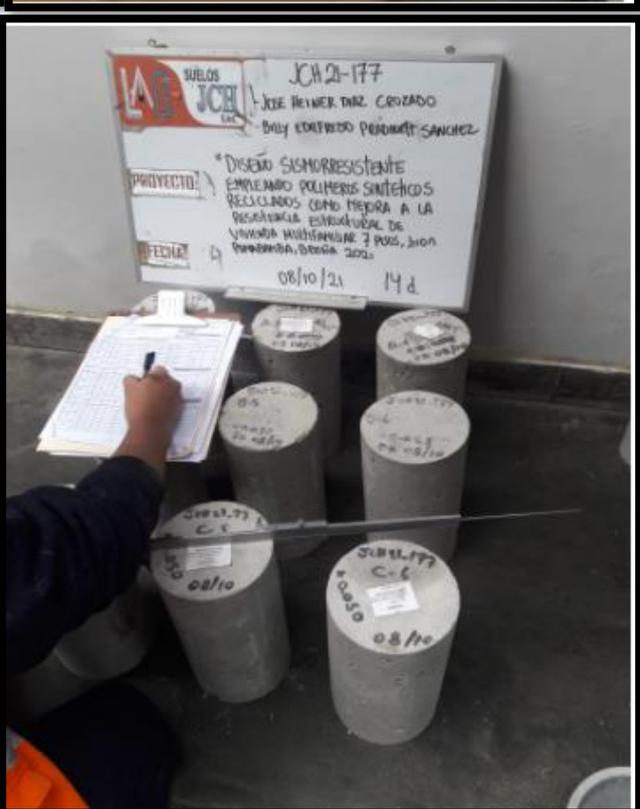


Diseño de mezcla.
Cuarteo.

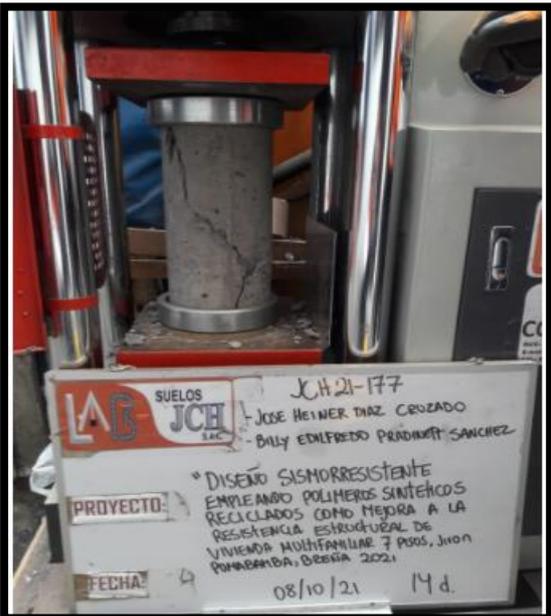




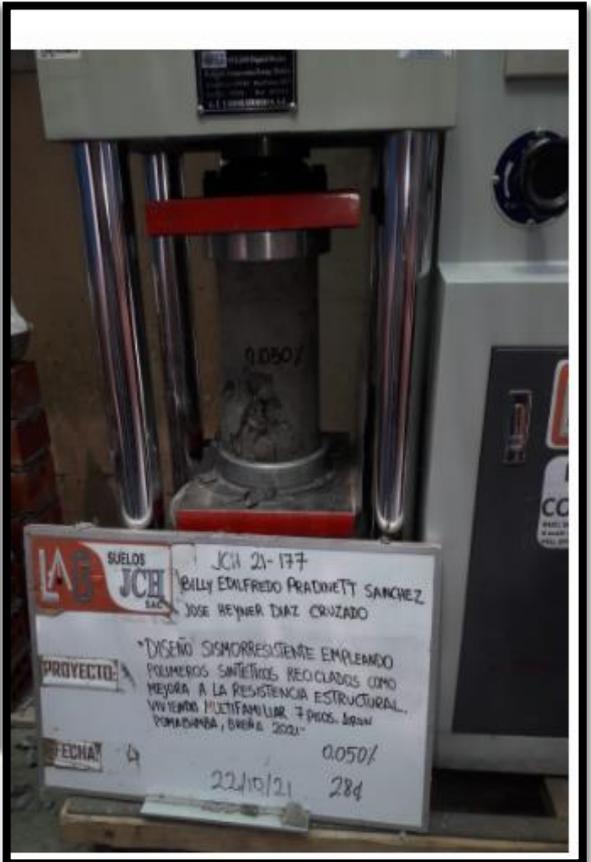


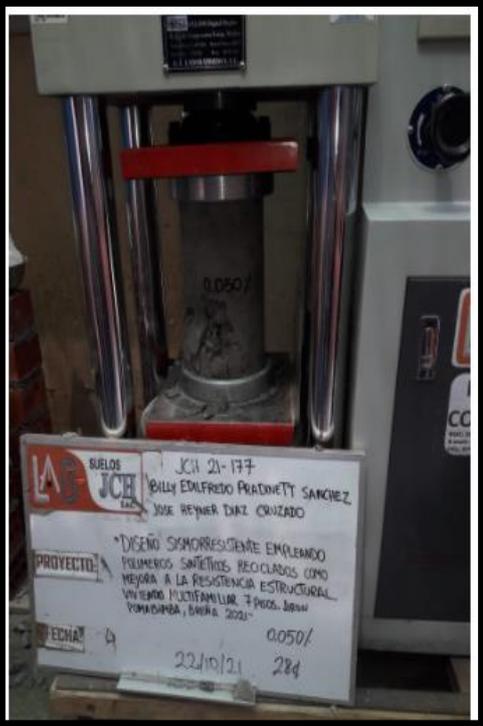


Resistencia a compresión 14 días

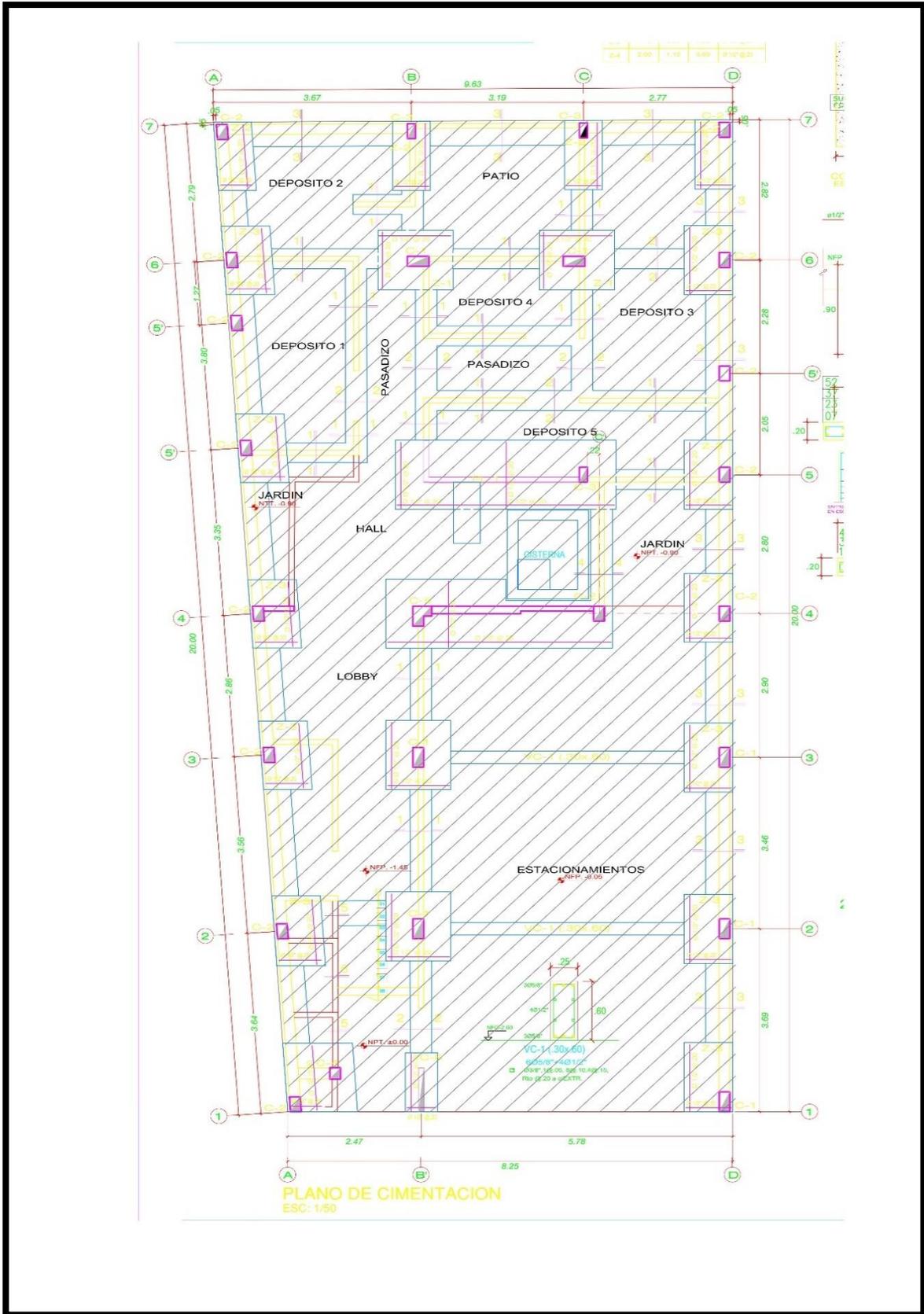


Resistencia a compresión 28 días.

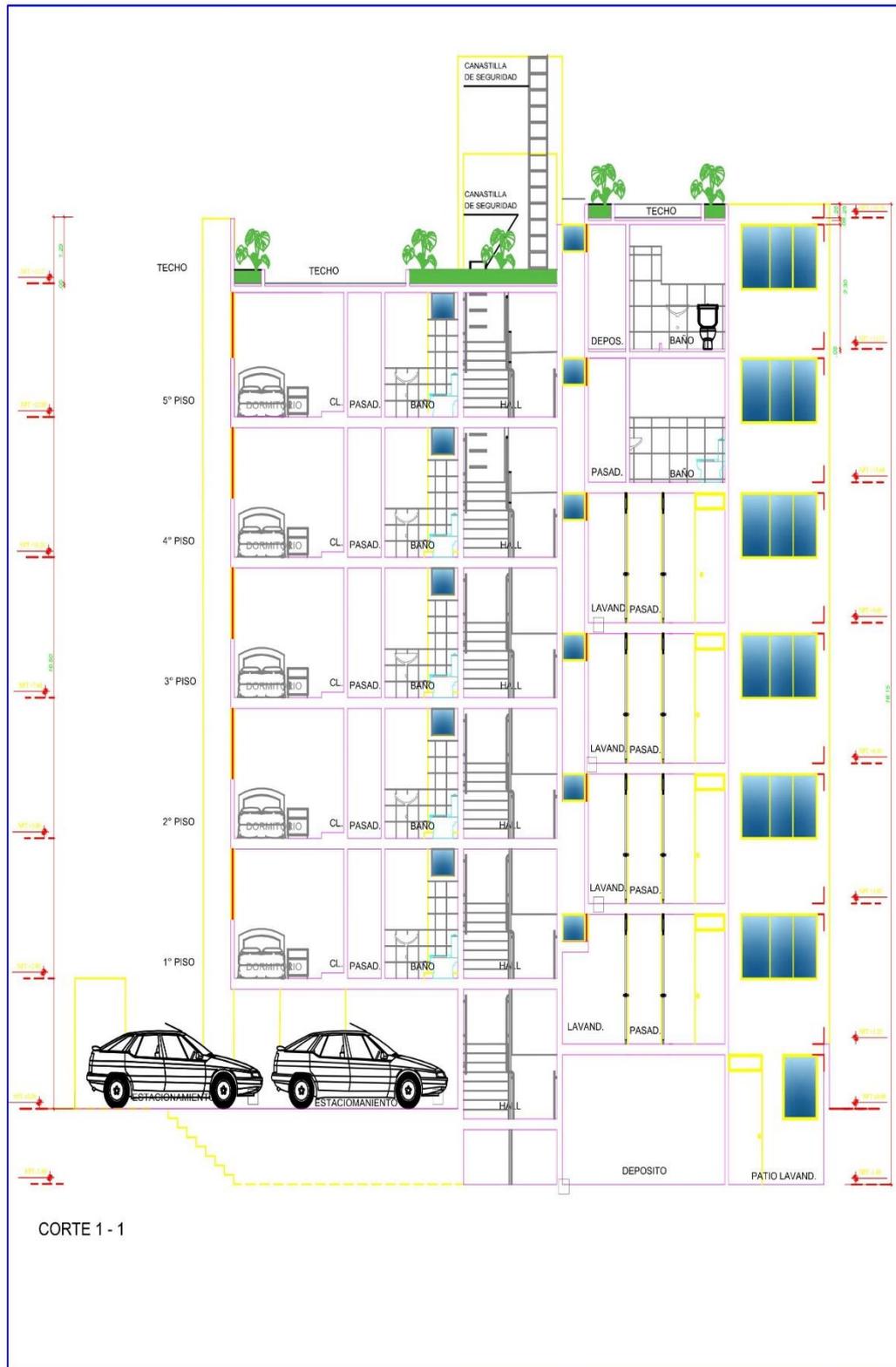


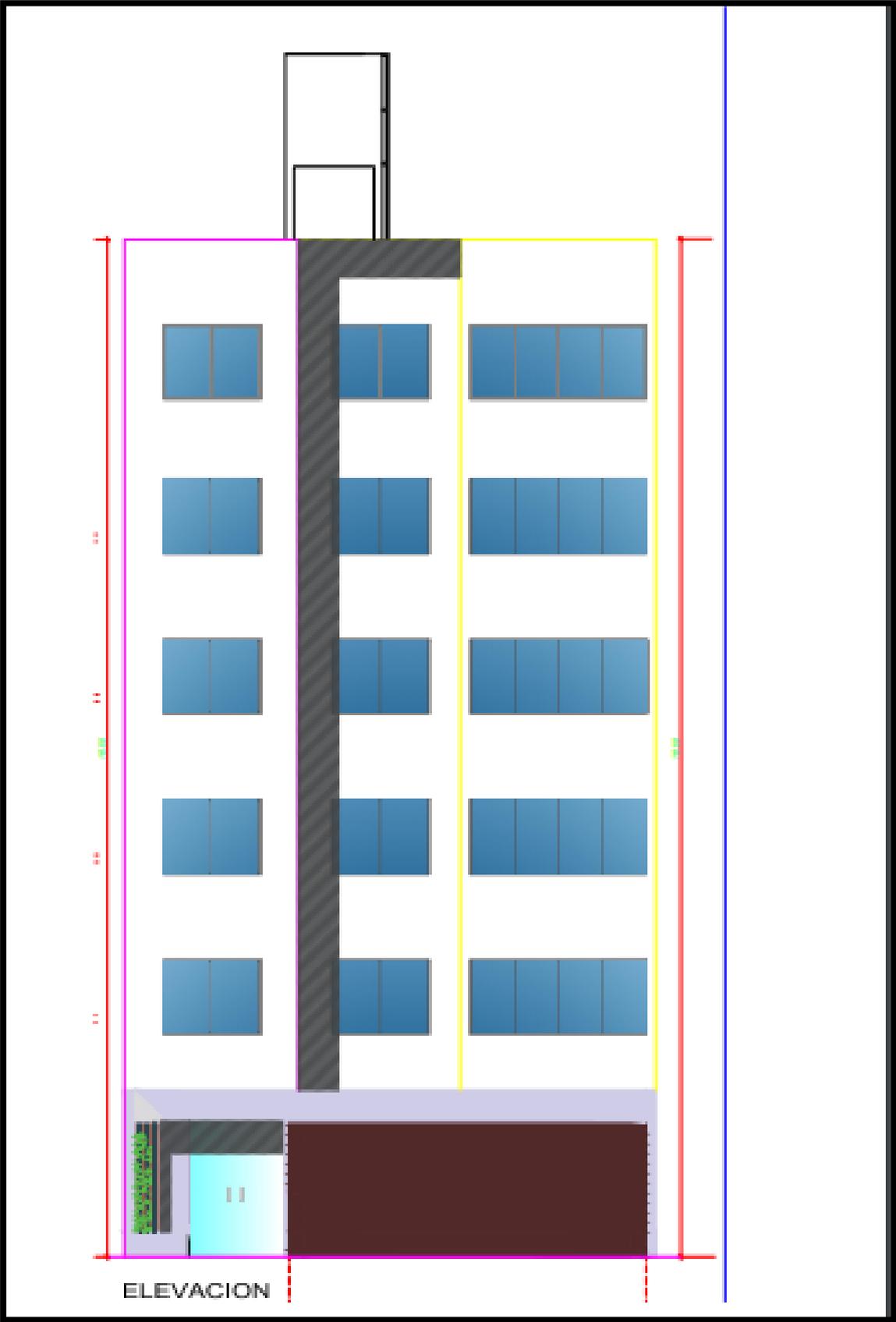


Plano de Estructuras.



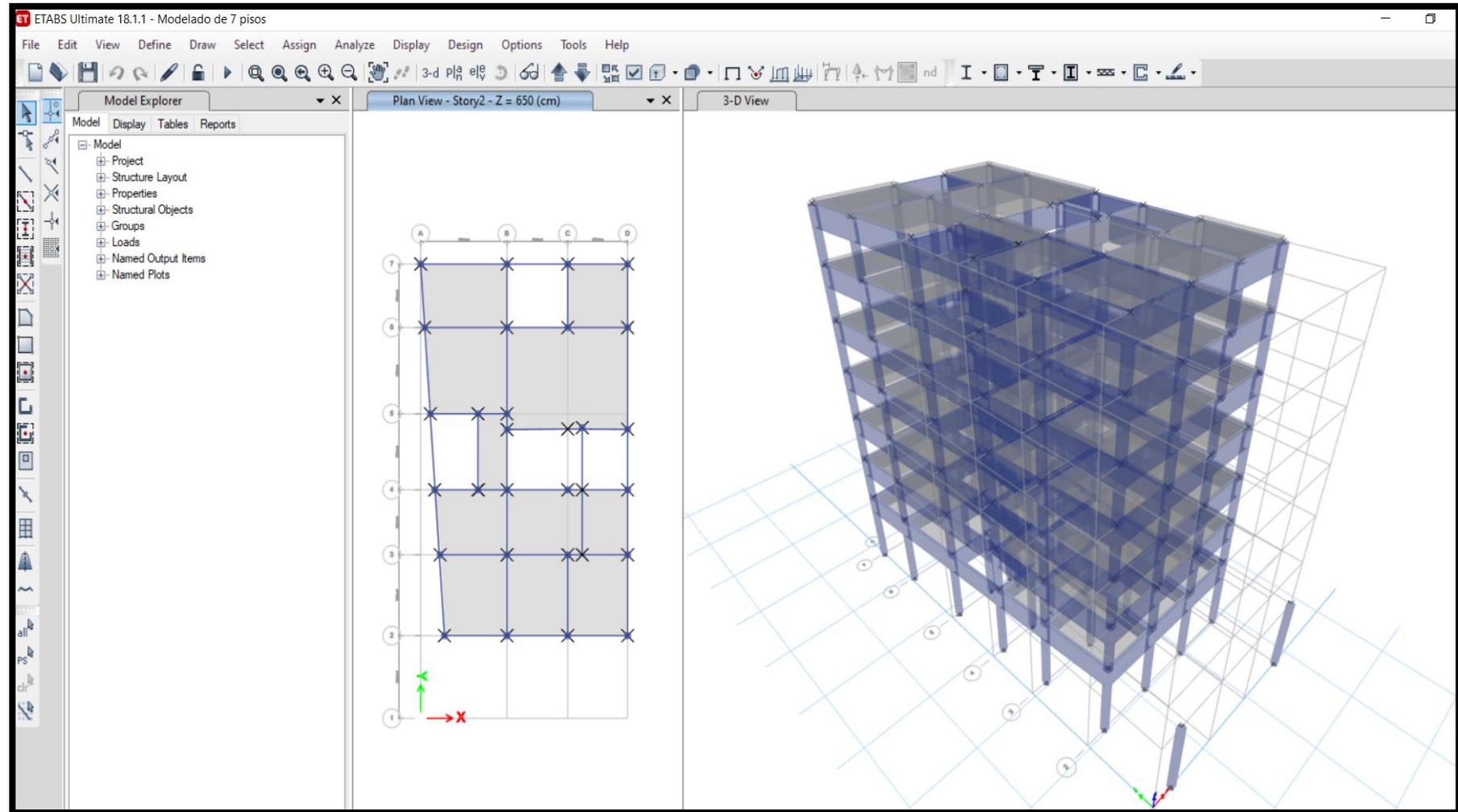
Corte 1-1





ELEVACION

Modelado en ETABS.





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, DIAZ CRUZADO JOSE HEINER, PRADINETT SANCHEZ BILLY EDILFREDO estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Diseño Sismorresistente Empleando Polímeros Sintéticos Reciclados como Mejora a la Resistencia Estructural, Vivienda Multifamiliar 7 Pisos, Jirón Pomabamba, Breña 2021", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
PRADINETT SANCHEZ BILLY EDILFREDO DNI: 48146784 ORCID 0000000261498100	Firmado digitalmente por: BPRADINETTS el 20-12-2021 22:12:43
DIAZ CRUZADO JOSE HEINER DNI: 71138384 ORCID 0000-0002-3962-1205	Firmado digitalmente por: JDIAZC4 el 20-12-2021 21:58:48

Código documento Trilce: INV - 0588831