

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS:

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL
ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRÍN-
CEMENTO, DISTRITO DE SAN MARTIN DE
PANGO, JUNÍN, 2023**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Bach. RAMOS PALOMINO, ALDAIR RUBEN

Asesores:

Mg. Almonacid Ordoñez Lidia Leonor

Dr. Cano Camayo Tiber Joel

Línea de Investigación Institucional:

Nuevas tecnologías y procesos Constructivos

Huancayo – Perú

2024

HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

Dr. Rubén Darío Tapia Silguera
Presidente

Mg. Henry Gustavo Pautrat Egoavil
Jurado

Mg. Nataly Lucia Córdova Zorrilla
Jurado

Mg. Yina Milagro Ninahuanca Zavala
Jurado

Mg. Leonel Untiveros Peñaloza
Secretario Docente

DEDICATORIA

A mis padres por ser el pilar fundamental de mi vida, por incentivar me a seguir adelante, a cumplir mis sueños como futuro profesional mediante el ejemplo y por cada sacrificio que realizaron por mi persona para brindarme una educación y ser el mejor como profesional y persona.

Bach. Ramos Palomino Aldair Ruben.

AGRADECIMIENTO

A Dios por encaminarme por el bien, por darme salud, vida y sobre todo sabiduría.

A mis asesores al Dr. Cano Camayo Tíber y la Mg. Almonacid Ordoñez Lidia que me apoyaron brindándome sus conocimientos, orientación, supervisión y experiencias para la realización de mi investigación de tesis.

Así mismo, a nuestra “Alma Mater” la Universidad Peruana los Andes por acogerme dentro de sus aulas y por la enseñanza brindada en cada una de ellas.

Bach. Ramos Palomino Aldair Ruben.

CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 0084 - FI -2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la **TESIS**; Titulado:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRÍN-CEMENTO, DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA, JUNÍN, 2023

Con la siguiente información:

Con Autor(es) : **BACH. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN :**

Facultad : **INGENIERÍA**

Escuela Académica : **INGENIERÍA CIVIL**

Asesor(a) Metodología : **DR. CANO CAMAYO TIBER JOEL**

Asesor(a) Tematico : **MG. ALMONACID ORDOÑEZ LIDIA LEONOR**

Fue analizado con fecha **14/02/2024**; con **199 págs.**; con el software de prevención de plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

Excluye citas.

Excluye Cadenas hasta 20 palabras.

Otro criterio (especificar)

X
X

El documento presenta un porcentaje de similitud de **22 %**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°15 del Reglamento de uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.**

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 19 de febrero de 2024.



DR. HILARIO ROMERO GIRON
JEFE (e)

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
CONTENIDO	vi
CONTENIDO DE TABLAS	viii
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO I.....	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1 Descripción de la Realidad Problemática	15
1.2 Delimitación de la investigación.....	17
1.2.1 Temporal.....	17
1.2.2 Espacial.....	17
1.3 Formulación del Problema.....	18
1.3.1 Problema General	18
1.3.2 Problema específico.....	18
1.4 Justificación	19
1.4.1 Justificación Social.....	19
1.4.2 Justificación Teórica.....	19
1.4.3 Justificación Metodológica.....	19
1.5 Objetivos	19
1.5.1 Objetivo General	19
1.5.2 Objetivos Específicos	20
CAPITULO II.....	21
MARCO TEÓRICO.....	21
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	21
2.1.1. Antecedes Internacionales	21
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	28
2.2. Bases teóricas o científicas	32
2.3. Marco Conceptual.....	36
CAPITULO III	39
HIPÓTESIS.....	39
3.1. Hipótesis General.....	39
3.2. Hipótesis Especifico	39
3.3. Variables	40

3.3.1. Definición conceptual de la variable	40
3.3.2. Operacionalización de variables	40
CAPITULO IV.....	42
METODOLOGÍA.....	42
4.1. Método de Investigación.....	42
4.2. Tipo de Investigación.....	42
4.3. Nivel de Investigación	43
4.5. Población y muestra.....	43
4.5.2. Muestra	43
4.6. Técnicas y/o instrumentos de recolección de datos	44
4.6.1. Técnicas:	44
4.6.2. Instrumentos:.....	44
4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	44
4.7.1. Técnicas:	44
4.7.2. Procedimiento:	45
4.8. Aspectos Éticos de la Investigación.....	50
CAPITULO V	51
RESULTADOS	51
5.1. Descripción del diseño Tecnológico.....	51
5.2. Descripción de resultados	52
5.3. Contrastación de Hipótesis	83
CAPITULO VI.....	93
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	93
6.1. Discusión de resultados con antecedentes	93
CONCLUSIONES	96
• Conclusión 1:	96
RECOMENDACIONES	97
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
BIBLIOGRAFÍA	98
ANEXOS	101
ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	102
ANEXO N°3 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	104
ANEXO N°3 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE INSTRUMENTO ...	106
ANEXO N°4 CONSTANCIA DE SU APLICACIÓN	109
ANEXO N°5 LA DATA DEL PROCESAMIENTO DE DATOS	161
ANEXO N°6: CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DEL INSTRUMENTO.....	165
ANEXO N°7: FOTOGRAFÍA DE LA APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO....	175

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 4.1 instrumentos utilizados	44
Tabla 4.2 Ensayos del agregado	46
Tabla 4.3 Cantidad de materiales con 0% de adición de aserrín mineralizado	48
Tabla 4.4 Cantidad de materiales con 1.25% de adición de aserrín mineralizado	48
Tabla 4.5 Cantidad de materiales con 2.5% de adición de aserrín mineralizado	49
Tabla 4.6 Cantidad de materiales con 5% de adición de aserrín mineralizado	49
Tabla 5.7 Cantidad de material que pasa el tamiz N° 200.....	52
Tabla 5.8 Método de ensayo normalizado para el valor equivalente de arena de suelos y agregado fino, NTP 339.146	53
Tabla 5.9 Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de magnesio, NTP 400.016.....	54
Tabla 5.10 Método de ensayo normalizado para determinar las impurezas orgánicas en el agregado fino para concreto, NTP 400.024.....	54
Tabla 5.11 Método de ensayos normalizados para determinar de cloruros, NTP 400.042	55
Tabla 5.12 Determinación del contenido de sulfatos, NTP 239.706	55
Tabla 5.13 Análisis granulométrico del agregado fino – NTP 400.012.....	56
Tabla 5.14 Método de ensayo normalizado para determinar peso unitario suelto, NTP 400.017	57
Tabla 5. 15 método de ensayo normalizado para determinar peso unitario compactado, NTP 400.017	58
Tabla 5.16 Método de ensayo normalizado para determinar contenido de humedad, NTP 339.185	59
Tabla 5.17 Ensayo para determinar la absorción en concreto endurecido NTP 339.187:2018.....	59
Tabla 5.18 Ensayo para determinar la densidad en concreto endurecido. - NTP 339.187:2018	60
Tabla 5.19 Análisis granulométrico del aserrín mineralizado – NTP 400.012	61
Tabla 5.20 Método de ensayo normalizado para determinar peso unitario suelto, NTP 400.017	62
Tabla 5. 21 método de ensayo normalizado para determinar peso unitario suelto, NTP 400.017	63
Tabla 5.22 Método de muestreo y ensayo de unidades de albañería de concreto, NTP 399.604	63
Tabla 5.23 Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañería de concreto, NTP 399.604	65
Tabla 5.24 Método de muestreo y Ensayo de unidades de albañilería de concreto, NTP 399.604	66

Tabla 5.25 Método de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto, NTP 399.604	67
Tabla 5.26 Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido NTP 339.187.....	77
Tabla 5.27 Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido NTP 339.187.....	78
Tabla 5.28 Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido NTP 339.187.....	79
Tabla 5.29 Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido NTP 339.187.....	79
Tabla 5.30 Resultados de las propiedades físicas de los eco ladrillos	84
Tabla 5.31 Resultados de las propiedades mecánicas	86
Tabla 5.32 Resultados de la relación costo rendimiento	90

CONTENIDO DE FIGURAS

Figura 1.1 Datos estadísticos de las viviendas.....	17
Figura 1.2 Mapa del Perú	18
Figura 1.3 Mapa de Junin.....	18
Figura 1.4 Mapa del Satipo.....	18
Figura 1.2 Mapa de San Martin de Pangoa	18
Figura 4.4 tamizado del aserrín	47
Figura 4.5 Mineralizando al aserrín a temperatura de 26°C	47
Figura 4.7 Tendido del aserrin mineralizado.....	47
Figura 4.8 Secado del aserrin mineralizado.....	48
Figura 5.9 Pasante del tamiz n°200.....	52
Figura 5.10 Equivalente de arena	53
Figura 5.11 Granulometría del agregado fino	55
Figura 5.12 Curva granulométrica del agregado fino.....	56
Figura 5.13 Peso unitario suelto	57
Figura 5.14 Peso unitario compactado	58
Figura 5.15 Ensayo de Absorción.....	59
Figura 5.16 Ensayo de absorción	60
Figura 5.17 Curva granulométrica del aserrín mineralizado.....	62
Figura 5.18 Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañería de concreto NTP 399.604	68
Figura 5.19 Resistencia de las unidades de albañilería	69
Fuente: R.N.E norma E 070 Albañilería	69
Figura 5.20 Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto NTP 399.604	69
Figura 5.21 Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto NTP 399.604	70
Figura 5.22 Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto - NTP 399.604	70
Figura 5.23 Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto – NTP 399.604	71
Figura 5.24 Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería – NTP 399.605	71
Figura 5.25 Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería- NTP 399.605.....	72
Figura 5.26. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería- NTP 399.605	73
Figura 5.27 Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería- NTP 399.605.....	74

Figura 5.28 Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería- NTP 399.605.	74
Figura 5.29 Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería – NTP 399.621.....	75
Figura 5.30 Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería - NTP 399.621	76
Figura 5.31 Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería – NTP 399.621.....	76
Figura 5.32 Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería - NTP 399.621	77
Figura 5.33 Prueba de normalidad para datos de consistencia del concreto.....	85
Figura 5.34 Resumen de prueba de hipótesis de datos de consistencia del concreto	86
Figura 5.36 Prueba de varianza de la resistencia a compresión	89
Figura 5.37 Prueba de normalidad para datos de relación costo/rendimiento.....	90
Figura 5.38 Prueba de homogeneidad de varianza de la relación costo/rendimiento	91
Figura 5.39 Resumen de la prueba de hipótesis de datos relación costo/rendimiento	91

RESUMEN

En la presente investigación titulada “Características técnicas del ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento, distrito de san Martín de Pangoa, Junín, 2023” partió de la búsqueda de mejorar las propiedades físicas y mecánicas de la unidad de albañilería de concreto mediante la utilización de materiales naturales y así reduciendo la contaminación provocada por la acumulación de desecho de madera se ha elegido como problema general: ¿Cuáles son las características técnicas del ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento en el distrito de San Martín de Pangoa, Junín 2023?, teniendo como objetivo general: Evaluar las características técnicas el ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento en el distrito de San Martín de Pango, Junín 2023 y con la Hipótesis general . Las características técnicas del ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento son significativas en el distrito de San Martín de Pango, Junín 2023, la metodología utilizada es del método científico, el tipo de investigación por su finalidad será aplicada y por su manejo de criterio de los datos es cualitativa de nivel descriptiva – comparativa. Como resultados de la investigación obtenidos de los ecoladrillo tipo lego convencional con la adición del aserrín mineralizado al 1.25%, 2.5% y 5%, en los ensayos se logró una resistencia a la compresión axial (f'_b) de 214.85 kg/cm², de igual manera a la resistencia a la compresión axial prisma y/o pila (f'_m) con el valor de 90.67 kg/cm² y resistencia de compresión diagonal en murete (V'_m) con el valor de 8.37 kg/cm², ensayados a los 28 días de curado finalmente se concluye que el mejor resultado da con la adición del 1.25% de aserrín mineralizado, por lo que es recomendable aprovechar el aserrín mineralizando en ciertas proporciones que permiten la producción con características técnicas, aceptables y favorables en el uso de la construcción cumpliendo con la norma E-.070.

PALABRAS CLAVES: Unidad de albañilería tipo lego, aserrín mineralizado, características técnicas, Propiedades físicas, Propiedades Mecánicas.

ABSTRACT

In the present research titled "Technical characteristics of the sawdust-cement Lego type eco-brick, district of San Martín de Pangoa, Junín, 2023" began with the search to improve the physical and mechanical properties of the concrete masonry unit through the use of materials natural resources and thus reducing the pollution caused by the accumulation of waste, the general problem has been chosen: What are the technical characteristics of the Lego sawdust-cement type eco-brick in the district of San Martín de Pangoa, Junín 2023?, with the general objective: Evaluate the technical characteristics of the Lego sawdust-cement type eco-brick in the district of San Martín de Pangoa, Junín 2023 and with the General Hypothesis The technical characteristics of the Lego sawdust-cement type eco-brick are significant in the district of San Martín de Pangoa, Junín 2023 , the methodology used is the scientific method, the type of research due to its purpose will be applied and due to its management of data criteria, it is qualitative at a descriptive-comparative level. As results of the research obtained from conventional Lego-type eco-bricks with the addition of mineralized sawdust at 1.25%, 2.5% and 5%, in the tests a compressive strength (f'_b) of 214.85 kg/cm² was achieved, in the same way as the prism compression resistance (f'_m) with the value of 90.67 kg/cm² and diagonal compression resistance in the wall (V'_m) with the value of 8.37 kg/cm², tested after 28 days of curing. Finally, it was concluded that the best result is given with the addition of 1.25% of mineralized sawdust, so it is advisable to take advantage of the mineralized sawdust in certain proportions that allow production with technical, acceptable and favorable characteristics in the use of construction, complying with the standard E-.070.

KEYWORD: lego type masonry unit, mineralized sawdust, technical characteristics, Physical properties, Mechanical properties.

INTRODUCCIÓN

La industria maderera aporta significativamente a la economía nacional, siendo la provincia de Satipo una de las regiones con mayor producción de trozas y madera aserrada, representando el 53.34% y 35.81% de la producción total respectivamente a nivel de la región. Hoy en día, los usos de la madera aserrada son sumamente diversos, tanto en la fabricación de muebles como como elementos estructurales permanentes y de diseño de interiores. También se utiliza en la construcción de edificaciones como mesas, columnas, vigas y listones. Sin embargo, como cualquier otra industria, no se utiliza de manera eficiente y generando residuos, que la mayoría de los cuales se acumulan y con las altas temperaturas emite gases contaminantes, como también propagación de plagas y contaminantes de igual forma las partículas suspendidas generadas por el viento provocan enfermedades respiratorias por ende es necesario que sea evacuado en algunos casos lo venden o regalan, pero mayormente lo envían a vertederos o lo incendian. El objetivo de este estudio es promover el uso del aserrín en el distrito de San Martín de Pangoa consta sólo el 20.65% de las casas de ladrillo y bloques de cemento y el 64,29% de las casas hechas de madera y madera contrachapada/calamina/mate, se necesitan casas con estándares de calidad más altos. Por ello, en este estudio, los residuos generados por los aserraderos (aserrín) se utilizarán para producir ladrillos ecológicos tipo "Lego", los cuales se caracterizan por su versatilidad, bajo costo de producción y fabricación porque no necesitan ser "cocidos". y por su forma modular permite que sean armados con mayor facilidad ahorrando así, hasta un 25% en costos de construcción.

La presente investigación se profundiza el entendimiento en seis capítulos en los cuales se analizó y se ha distribuido de la siguiente manera:

Capítulo I.- Se indico el planteamiento del problema, obteniendo el problema general, problemas específicos, también el objetivo general y el objetivo específico, delimitación de la investigación y la justificación.

Capítulo II.- Se muestra los antecedentes internacionales y antecedentes nacionales, bases teóricas y marco conceptuales.

Capítulo III.- Se detalla la formulación de hipótesis general, la hipótesis específicas y operacionalización de variables independientes.

Capítulo IV.- Se muestra la metodología de investigación empleada, tipo, nivel y diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procesamiento y análisis de datos y los aspectos éticos de la investigación.

Capítulo V.- Se muestra la evaluación de resultados de la investigación descripción del diseño tecnológico, descripción de los resultados y la contrastación de hipótesis.

Capítulo VI. - Se muestra el análisis y discusión de los resultados relacionando con los antecedentes mencionados, conclusiones, recomendaciones y finalmente se proporciona referencias bibliográficas.

Bach. Ramos Palomino, Aldair Ruben

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la Realidad Problemática

La ingeniería civil ha contribuido a mejorar el control de calidad de los materiales y los procesos constructivos teniendo en cuenta el impacto ambiental y la calidad de vida de las personas desde los albores de la civilización, construyendo más carreteras, más redes fluviales e infraestructura en general, creando empleos. Estos últimos también pueden crearse utilizando los recursos que proporciona la transparencia. (Bernal, 2023), como también para la elaboración del concreto para un determinado proyecto debe estar al margen de las especificaciones técnicas para obtener el desempeño esperado, su calidad se expresa a función de sus propiedades en estado fresco y endurecido, en función a las características con la cual ha sido diseñado (Costos, 2022) .

El aserrín posee un volumen desaprovechado por las empresas aserradoras de madera con un porcentaje del 5 a 8%, la acumulación de estos residuos obstaculiza la producción, con el sol y las altas temperaturas se provoca una pirolisis que emiten gases contaminantes, la cual su combustión hace elevar la temperatura del ambiente, como también las grandes acumulaciones de residuos es un medio de propagación de plagas y enfermedades, asimismo las partículas suspendidas generadas por el viento

provocan afecciones bronco respiratorias por ende es necesario que sea evacuado en algunos casos lo venden o regalan pero mayormente lo envían a vertederos o lo incendian, debido a su resistencia a la descomposición natural se encuentran la presencia de Hemicelulosa que se relaciona con los azúcares y ligninas que lo hace la propiedad de ser más Impermeable, en cuestión a ello producen dificultades. para ser eliminados. (CREDO LANARES, 2019)

Así mismo para obtener los ladrillos convencionales pasan por un proceso de cocción en donde utilizan productos como: madera (deforestación), plástico, llantas son algunos materiales para el proceso de horneado del ladrillo que suele durar entre 48 a 72 horas, a causa de ello se genera partículas contaminantes que se expanden a la atmosfera e impactan al medio ambiente y a la población por las toxinas que viajan por el viento, en base a ello se podría optar por la fabricación de bloques de concreto. (Uriblok, 2022), pero a nivel internacional para la elaboración de este producto se utiliza como material predominante el cemento que a la vez genera un problema ambiental, para conseguir dicho material la industria cementera utiliza el método de calcinación a consecuencia de ello el impacto del mundo del cemento sobre el medio ambiente es de 8% de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmosfera (Alvaro, 2021).

Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) a nivel nacional indica que en el Perú el 55.3% de viviendas tienen al ladrillo o bloque de cemento como material de construcción predominante en muros exteriores, reflejando una gran necesidad de edificaciones seguras y de calidad (Dante, 2022), según la elaboración del reporte de seguimiento y cumplimiento 2022 de la política Nacional de Vivienda y Urbanismo el porcentaje de hogares en condición de pobreza y pobreza extrema que cuentan con una vivienda adecuada y segura a través de programas de mejoramiento promovido por el sector es de 36.6% de accesibilidad económica, (Jose, Reporte de seguimiento y cumplimiento de la Política Nacional, 2023).

En la actualidad, a nivel local, el Distrito de Pangoa está en crecimiento y con ello en el sector de construcción utilizando diversos materiales para ello, según el Según Censo nacional de Población y Vivienda 2007, Solo el 20.65% de las viviendas en Pangoa es de Ladrillo o bloque de cemento representada en la siguiente figura:

Figura 1.1 Datos estadísticos de las viviendas

CUADRO N° 7: VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES, POR MATERIAL DE PREDOMINANTE EN LAS PAREDES EXTERIORES DE LA VIVIENDA, SEGÚN DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL, TIPO DE VIVIENDA Y TOTAL DE OCUPANTES PRESENTES

DEPARTAMENTO, PROVINCIA, DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL, TIPO DE VIVIENDA Y TOTAL DE OCUPANTES PRESENTES	TOTAL	MATERIAL PREDOMINANTE EN LAS PAREDES EXTERIORES DE LA VIVIENDA							
		LADRILLO O BLOQUE DE CEMENTO	ADOBE O TAPIA	MADERA (PONA, TOR-NILLO, ETC.)	QUINCHA (CAÑA CON BARRO)	ESTERA	PIEDRA CON BARRO	PIEDRA O SILLAR CON CAL O CEMENTO	OTRO MATERIAL
DISTRITO PANGOA									
Viviendas particulares (001)	6464	1289	69	4177	377	20	4	2	526
Ocupantes presentes (002)	29378	6112	300	18865	1700	97	18	13	2273
Casa independiente									
Viviendas particulares (004)	4637	1124	56	3260	133	10	2	2	50
Ocupantes presentes (005)	21117	5407	230	14602	617	40	7	13	201
Departamento en edificio									
Viviendas particulares (007)	17	16		1					
Ocupantes presentes (008)	102	98		4					
Vivienda en quinta									
Viviendas particulares (010)	111	83	1	27					
Ocupantes presentes (011)	436	299	5	132					
Vivienda en casa de vecindad									
Viviendas particulares (013)	110	64	3	42	1				
Ocupantes presentes (014)	539	302	11	222	4				
Chozo o cabaña									
Viviendas particulares (016)	1544		9	810	243	10	2		470
Ocupantes presentes (017)	7007		54	3751	1079	57	11		2055
Vivienda improvisada									
Viviendas particulares (019)	39			37					2
Ocupantes presentes (020)	163			154					9
Local no dest. para hab. humana									
Viviendas particulares (022)	2	2							
Ocupantes presentes (023)	6	6							
Otro tipo									
Viviendas particulares (025)	4								4
Ocupantes presentes (026)	8								8
Total	71684	14802	738	46084	4154	234	44	30	5598

Fuente: INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y vivienda.

En base a los datos estadísticos del INEI – Censos Nacionales 2007: XI de Población y vivienda, la construcción de paredes predominantes de viviendas en el distrito de Pangoa tiende a ser en su mayoría de Madera seguido de ladrillo o bloque de cemento (Informatica, 2007) por otra parte según el reporte de emergencia del INDECI registra en alto porcentaje el incendio urbanos en el distrito de Pangoa en el año 2023, todo ello por el alto porcentaje de viviendas construidas en base de madera. (INDECI, 2023).

1.2 Delimitación de la investigación

1.2.1 Temporal

La investigación se inició en agosto del 2023 realizando el diseño de aserrín-cemento, elaborando, ensayando la unidad de albañilería con un plazo establecido de 5 meses, culminando en las primeras semanas de diciembre.

1.2.2 Espacial

Localizado en la Región de Junín, Provincia de Satipo, Distrito de Pangoa, los trabajos de laboratorio se realizarán en la ciudad de Huancayo.



Figura 1.2 Mapa del Perú

Fuente: Elaborado por Ingo menhard



Figura 1.3 Mapa de Junin

Fuente: Elaborado por Samaniego Gavino Paulo

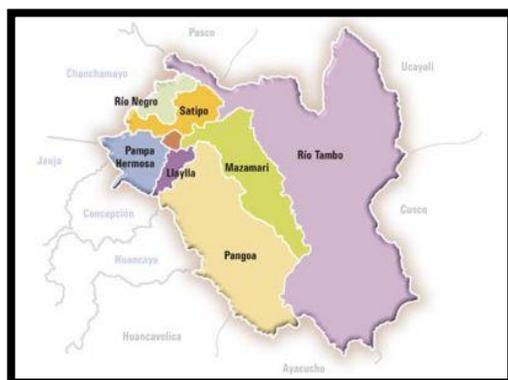


Figura 1.4 Mapa del Satipo

Fuente: Elaborado por www.perutoptours.com

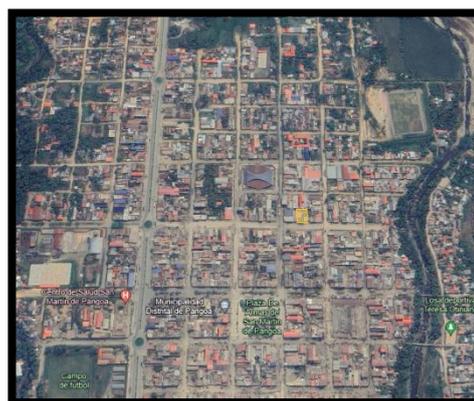


Figura 1.5 Mapa de San Martin de Pangoa

Fuente: Elaborado por Google earth

1.3 Formulación del Problema

1.3.1 Problema General

¿Cuáles son las características técnicas del ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento en el distrito de San Martin de Pangoa, Junín 2023?

1.3.2 Problema específico

a) ¿Cuáles son las propiedades físicas del Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento en el distrito de San Martin de Pangoa, Junín 2023?

- b) ¿Qué propiedades mecánicas muestra el Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento en el distrito de San Martín de Pangoa, Junín 2023?
- c) ¿Cuáles serán los resultados del análisis costo/rendimiento en la mampostería del ladrillo convencional y el ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento en el distrito de San Martín de Pangoa, Junín 2023?

1.4 Justificación

1.4.1 Justificación Social.

A partir de esta investigación se dio una opción más óptima y económica para la población en la elaboración de unidades de albañilería convencionales tipo lego, con el uso de los ladrillos ecológicos tipo lego se reducirá el costo ya que se utilizará en menor cantidad el cemento y se tratará de disminuir la contaminación proveniente de los aserraderos (aserrín). (Angélica & Salazar Josep, 2020)

1.4.2 Justificación Teórica

Se tiene en conocimiento que el ladrillo tipo lego en base al material aserrín-cemento es una alternativa en la arquitectura verde, incorporando una tecnología novedosa en la ciudad de Pangoa, que permitirá la elaboración de unidades de albañilerías tipo lego sin la necesidad de ser cocido siendo el proceso de compactación no contaminante y más rápido en la transformación del producto final, debido a su diseño de encajamiento modular, menor desperdicio y tiempo de construcción. Además, por su forma y acabado no requiere de revestimiento o revoque, manteniendo una obra limpia y libre de desperdicios. (Plasencia & Carlos, 2021).

1.4.3 Justificación Metodológica

Con esta investigación se realizó un análisis de las propiedades físicas y mecánicas de la unidad de albañilería tipo lego con la adición de aserrín mineralizado en diferentes proporciones en estado fresco y endurecido.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Evaluar las características técnicas del ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento en el distrito de San Martín de Pangoa, Junín 2023.

1.5.2 Objetivos Específicos

- a) Evaluar propiedades físicas del Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento en el distrito de San Martín de Pangoa, Junín 2023.
- b) Valorar las propiedades mecánicas del Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento en el distrito de San Martín de Pangoa, Junín 2023.
- c) Realizar el análisis costo -rendimiento en la mampostería del ladrillo convencional con el ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento en el distrito de San Martín de Pangoa, Junín 2023.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedes Internacionales

Artículo científico, Análisis de mezclas de residuos sólidos orgánicos empleadas en la fabricación de ladrillos ecológicos no estructurales, por Sánchez Bernal Ruth, Pita Castañeda Diber, Gonzales Velandia Krystle y Hormaza Verdugo Andres quienes sostuvieron:

Considerando la necesidad de desarrollar estrategias para el aprovechamiento interior de residuos sólidos orgánicos Reducción, menor contaminación ambiental. En esta investigación se evaluó mediante análisis la viabilidad de utilizar residuos orgánicos en la fabricación de ladrillos ecológicos no estructurales. Comportamiento de parámetros fisicoquímicos para diversas mezclas de residuos sólidos orgánicos. en el En la primera fase del estudio se procesaron seis mezclas mediante procesos de compostaje aeróbico y anaeróbico. Se eligieron los dos con procesos de biodegradación más duraderos a los valores de pH especificados. a través de la regulación. El siguiente paso es encapsular las dos mezclas seleccionadas en el ladrillo. Se analizaron los suelos durante 45 días y se seleccionaron las mezclas con menor pérdida de masa. Reencapsulado en ladrillos durante 3 meses. La biomasa obtenida fue analizada Se realizó un análisis físico-químico y se consideró razonable el uso de residuos orgánicos sólidos encapsulados dentro del ladrillo. terreno no edificable, el proceso de descomposición de residuos

sólidos orgánicos de la biomasa interna final, mezcla 4, cumplió con los parámetros y condiciones definidas para la prueba piloto: apreciación cualitativa, lixiviados, temperatura interna final, contenido de humedad y tiempo de biodegradación. Durante el encapsulamiento se presentó la menor pérdida de masa y el tiempo de descomposición del total de los residuos superior a los dos meses, condiciones indispensables para la estabilidad y durabilidad del ladrillo ecológico no estructural. La caracterización química y biológica del sustrato resultante del proceso de biodegradación de la biomasa interna final, después del encapsulamiento, muestra el pH, el contenido de metales pesados (arsénico, cadmio, cromo, mercurio, plomo), y la presencia de *Salmonella sp*, en los niveles permitidos por la Norma Técnica Colombiana 5167 para productos orgánicos; además, hay ausencia de *Escherichia coli*. Estos factores garantizan la viabilidad del aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos que se generen a nivel domiciliario y municipal, mediante el encapsulamiento dentro de la carcasa del ladrillo ecológico no estructural en espacio reducidos. Para usar el sustrato resultante del proceso de compostaje de la biomasa interna final como abono orgánico, se recomienda mayor investigación para aumentar la temperatura al interior de la biomasa debido a la presencia de coliformes fecales y coliformes totales. (Ruth y otros, 2019).

Tesis de grado, Incidencia de la adición del aserrín en las propiedades físicas de los ladrillos de arcilla, por Cristian David Deulofeuth Carrera, Juan José Severiche Hernández, quienes sostuvieron que:

Al evaluar el efecto del aserrín sobre la resistencia en la compresión de ladrillos con arcilla cocida realizados a mano y se sometió a diversas pruebas, comenzando con las características del tipo de suelo, tamizado fino del aserrín en malla número 11 para luego ejecutar la elaboración de los ladrillos agregando una cierta porción de aserrín, correspondiendo al 3%, 5%, 7% y 10%, cada muestra de ladrillo tiene un peso aproximadamente de 6.2 kg o 6200 gramo, siendo su componente un 100% de arcilla. Iniciando a partir de ello a calcular la dosis adecuada para adicionar un porcentaje específico de aserrín. Para luego pasar al proceso de secado por 5 días y cocción

artesanal por aproximadamente de 4 días para así finalmente ser sometida a pruebas de resistencia arrojando un resultado aprobatorio ya que todas las muestras cumplen con los estándares mínimos exigidos por la Norma NTC 4017. La influencia del aserrín en la absorción de los ladrillos de mampostería Para considerar como la adición de aserrín afecta la absorción de la arcilla, se inició con el proceso de secado en horno. Según norma NTC 4017 por 110°C durante 24 horas consecutivas, que permite recoger así su peso en seco. Analizando los resultados de ensayo de absorción, se observa que cada cantidad añadida de aserrín depende de la cantidad de porcentaje que adquiere la muestra, se descubrió que al 10% de adición de aserrín tenía un efecto negativo porque excedía los límites de absorción, en las muestras restantes con adición de aserrín del 3%, 5% y 7% mostró que cumple con la norma NTC4017. (Deulofeuth & Severiche, 2019)

Artículo científico, Ladrillos Ecológicos: Una estrategia didáctica por Leyva Deantonio Dolly E. y Reyes Roncancio Jaime Duván quienes sostuvieron que:

Se presentan los resultados de investigaciones desarrolladas para incorporar una conciencia ecológica práctica sobre los beneficios de los envases y embalajes de productos plásticos. Alimentos producidos diariamente en instituciones educativas públicas de la ciudad de Bogotá. El proceso metodológico cualitativo implicó la participación de los estudiantes en el estudio de las propiedades de los residuos plásticos y su adaptación como componente ecológico, y la promoción de acciones. Acciones concretas encaminadas a construir una cultura ambiental dentro del currículo de las instituciones educativas. Esta organización permitió analizar el proceso de implementación de estrategias educativas. Categorías de actividades comunitarias, educación ambiental y conciencia ecológica práctica Un entorno donde tiene sentido construir ladrillos ecológicos como artefactos Una cultura moderna que fortalece la relación entre familia y escuela.

Implementando medidas (componente ecológico) encaminadas a reducir la contaminación y el uso indiscriminado e irresponsable de recursos no renovables. Tanto dentro como fuera de la escuela. La atención se centró en la interacción del estudiante con el entorno (escuela-hogar) y cómo ocurre. El

reciclaje reduce la presencia de residuos en la comunidad. Vidrio, papel, plástico, etc. Se reutilizan en la fabricación de nuevos productos, evitando que acaben en vertederos. Por tanto, la restauración es posible mediante la producción de ladrillos ecológicos a partir de residuos sólidos de bares y cooperativas (quioscos escolares). La conversión y procesamiento de materiales procedentes de residuos total o parcialmente en composiciones finales, la interacción con este factor natural, Te anima fomentando valores como el respeto, la responsabilidad, la solidaridad y la perseverancia. Acciones encaminadas al cambio ambiental. (Dolly & Reyes, 2017)

Tesis de grado, Materiales para construcción sustentable ladrillos eco sostenibles por Paul Alejandro Valencia Carmona sostuvo que:

El proyecto investigación se dio en Antioquia-Colombia con el emprendimiento social donde se planifica y ejecuta un proyecto que crea una visión global para resolver problemas sociales y ambientales estos procesos generan ingresos mediante la solución de una problemática establecida que se auto sostienen y generan recompensas primando el bien común es el foco de todas las decisiones en estos proyectos, que priorizan la autosuficiencia con un modelo de negocio que incorpora la planificación dentro de la organización sumando de esta manera una relación del mismo modo con la creación de un producto sustentable y eco sostenible que permita la creación de empresa en base a este producto que diversifica un mercado generalizado por pautas que conlleven al avance espontaneó de la creación de un modelo sostenible con la creación de estos productos y materias primas.

Es importante recordar que las empresas sociales son una método que permite el apoyo estatal en este documento hacer tanta simulación como sea posible sobre cómo hacerlo un proyecto arraigado en cierta medida en la realidad actual de la región en él todos los aspectos estudiados en esta etapa, desde la Cumbre del Transporte hasta planificar, tomar ciertas direcciones e instrucciones, comenzando por la valentía del personal, pegado a la ciencia bruta, los beneficios, los costos, etc., son cruciales para un apoyo activo noticia que se hace en un plan que requiere la creación de una transmisión de ladrillo surge cuántos porcentajes tienes para retirar ingresos, pérdidas, ganancias, etc. Se debe considerar que esta idea está destinada a

implementarse, porque es una opción considerable y Es una oportunidad de negocio basada en mano de obra para ahorrar tiempo y producción. Hecho, podemos concluir que con esfuerzo, dinamismo y sacrificios podemos lograrlo El negocio se lleva a cabo de tal manera que surjan oportunidades de negocio y para construir una futura empresa en el municipio. (Paul, 2023).

Artículo científico, Ventajas del ladrillo ecológico tipo lego por Kéré Francis sustento que:

El desarrollo sostenible es una tendencia en la ingeniería civil y también una necesidad global. Gracias a ello ya se han desarrollado diversos materiales que permiten a las construcciones afrontar un entorno menos agresivo. El ladrillo ecológico es una opción innovadora y sostenible porque consiste en una mezcla uniforme de tierra, un pequeño porcentaje de cemento (normalmente una parte de cemento por ocho partes de tierra) y agua. Luego aplica presión a la prensa y resulta ser una excelente opción para todo tipo de trabajos por su buen impacto ambiental y menores costos. En mampostería. El material requiere obras medianas y grandes, pero el volumen de ventas aún se considera modesto en comparación con el ladrillo cerámico. Los ladrillos de tierra-cemento cumplen con las expectativas de desarrollo sustentable porque pueden ayudar a solucionar el problema de la falta de vivienda, porque están hechos de un material de fácil aplicación y solo requiere de una organización social para conseguir prensa y realizar los trabajos de construcción. Sistema cooperativo. Respetuoso con el medio ambiente porque tiene un menor impacto al no utilizar cocción en el proceso de producción. Aunque utiliza un pequeño porcentaje de cemento, el impacto ambiental es mucho menor en comparación con el proceso de ladrillo que utiliza la cocción de bloques cerámicos y también la cantidad de cemento que se utiliza en los bloques de hormigón. El ladrillo ecológico se puede aplicar a cualquier obra si los proyectos de diseño están listos y se cuenta con soporte técnico. “Sus principales diferencias son la reducción de emisiones de CO², la reducción de residuos en la obra y, gracias a su nivel estético y sistema de colocación, puede reducir los costes finales de albañilería hasta en un 40%. Aunque es posible construir diferentes tipos de edificaciones, debido a su peso, generalmente se utiliza en edificaciones de hasta tres pisos de altura

para minimizar los costos de construcción. Además, el ladrillo ecológico está certificado según las normas de diversos países y se considera económicamente rentable, pues gracias a sus propiedades estéticas y ergonómicas reduce los costes finales de las obras. Las principales diferencias entre el ladrillo cerámico y el bloque maestro de hormigón son principalmente el sistema de fijación (lego), que facilita la ejecución; sin el uso de encofrados, debido a que se necesitan huecos en los ladrillos y bordes para la realización de la estructura de concreto, se utilizan ladrillos canal en las jambas y jambas opuestas; soporta una mayor presión vertical, que puede ser seis veces mayor que la de un bloque cerámico; aportar calidez y confort acústico gracias a aperturas verticales que actúan como corrientes de aire; el paso de equipos eléctricos e hidráulicos en huecos verticales, evitando la apertura de la mampostería; aplicación cerámica en ladrillo; ahorro de costes, porque el ladrillo tiene un patrón estético decorativo; aplicación de texturas sobre yeso o ladrillo y mayores beneficios ambientales y económicos respecto al ladrillo cerámico; además de utilizar menos cemento que los ladrillos de hormigón, concluyendo que los beneficios a utilizar los ladrillos ecológicos son: Menor desperdicios, impacto ambiental, mejora el aislamiento térmico y acústico y sobre todo menor costos de trabajo y tiempo de ejecución.

Artículo Científico, Eco ladrillos, una alternativa mexicana para la construcción sustentable, por Aldo Castillo Parra y Blanca Muradas Cedillo, sostuvieron que:

Mediante la investigación han creado un material de construcción alternativo: los ladrillos ecológicos. Están compuestos de “tepetate”, un tipo de suelo volcánico con alto contenido de arcilla, y utilizan un sistema modular inspirado en el tradicional juego LEGO masculino-femenino. Su diseño facilita el encaje entre ellos y permite reducir hasta un 80% la cantidad de mortero necesario para pegarlos. Su uso en la construcción permite agilizar el trabajo, reducir costes y desarrollar un estilo de vida sostenible. El proyecto se desarrolló en la incubadora de empresas de UNITEC bajo el nombre “EcoLadrillos México” y obtuvo el primer lugar en el concurso internacional para emprendedores “Global James McGuire Business Plan Competition 2013” en Orlando (Florida). Los ecotaladros se fabrican mezclando cemento

ecológico con tepetate, un material con propiedades térmicas y aislantes que abunda en México. Primero, la mezcla se compacta en 6 toneladas en una prensa hidráulica. Luego se lleva a cabo un proceso de curado alternativo, sustituyendo los antiguos hornos por un sistema que utiliza agua de lluvia y energía solar para mojar los ladrillos. Este método es mucho menos contaminante, ya que se eliminan las emisiones de CO₂ de los hornos convencionales, al mismo tiempo que se producen ladrillos de alta calidad, compactos y duraderos que cumplen con el Reglamento de Edificación del Distrito Federal (RCDF). Una de las características más interesantes de “EcoBricks” es su estructura, que está inspirada en los ladrillos LEGO. Su forma especial los hace muy fáciles de manejar, por lo que construir y modificar estructuras es mucho más rápido. Además, cuentan con dos huecos en su interior, por donde se puede pasar el sistema eléctrico, teléfono, internet e incluso tuberías de la casa. De esa manera, no tendrás que rayar ni romper las paredes para la instalación. La idea original surgió de Aldo Castillo, quien es egresado de la Universidad Técnica de México (UNITEC) con la licenciatura en arquitectura. Su objetivo era encontrar un material de construcción sustentable que facilitara la construcción de Eco Casas en México y ayudara a reducir la contaminación. La idea surgió cuando conoció a Blanca Muradas, licenciada en diseño gráfico también de UNITEC. Ambos trabajaron en su desarrollo y pusieron en marcha el proyecto tras un año y medio de investigación. Gracias al apoyo de la incubadora y al trabajo de dos investigadores, “Eco Ladrillos México” fue elegido para participar en el “Global James McGuire Business Plan Competition 2013” celebrado en Orlando (Florida), organizado por la red Laureate International Universities. Luego de competir con universidades de todo el mundo, los mexicanos obtuvieron el primer lugar y recibieron una subvención de 50 mil dólares para lanzar su propuesta de negocios. Tal fue el éxito del producto que, a partir de enero de 2014, se distribuyó ampliamente a través de una nueva empresa que opera en Querétaro. El uso de “EcoBricks” presenta ventajas significativas, como un impacto ambiental significativamente menor cuando se producen mediante sistemas naturales como la energía solar o el agua de lluvia. Además, al eliminar el desperdicio de cemento, cal o arena se consigue un ahorro de hasta un 30% en los costes de construcción. También permiten una

mejor climatización interior, lo que reduce la calefacción o el aire acondicionado. Esto último supone un gran paso adelante respecto a materiales tradicionales como el ladrillo rojo, que son más contaminantes y además no cumplen los estándares de calidad establecidos por la RCDF. Con estas ventajas, no sorprende que se eligiera este material para la construcción de edificios como el Hotel Mirage en Tláhuac, un bloque de 7 pisos con 54 departamentos en La Viga y Viaducto (México D.F.), obra del arquitecto Cristian. Arellano fue la primera casa hecha 100% EcoLadrillo en el residencial El Refugio de Querétaro. Estos mexicanos aspiran a que las “EcoLadrillas” sirvan para construir viviendas completamente sustentables. Por ello, planean presentar el producto al gobierno de la Ciudad de México para que el Instituto de Vivienda del Distrito Federal (INVI) comience a utilizarlo para construir viviendas de interés social. El objetivo final es que poco a poco vayan formando parte de la cultura arquitectónica mexicana. A veces, las respuestas a nuestras preguntas están frente a nuestros ojos, en la vida cotidiana o incluso en los juegos infantiles. “EcoBricks” es un claro ejemplo de cómo el diseño y la arquitectura pueden y deben trabajar juntos para encontrar soluciones prácticas, simples y creativas. (Aldo & Muradas , 2019).

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Tesis de grado, Diseño de unidad de albañilería tipo lego a presión, Plasencia Coral Xiomara Alexandra, Zorrilla Huamán Carlos Eduardo, sostuvieron que:

La investigación se desarrolló en la Provincia de Coronel Portillo, departamento Ucayali en donde se determinó que las propiedades mecánicas de los ladrillos ECOLAD con la dosificación del 70% de arcilla, 14% de arena, 16% de cemento y 15% de agua, con respecto al ensayo de Variación Dimensional esta como mínimo el 1.32% y máximo el 4.20% lo cual se encuentra dentro de lo admisible por la norma técnica peruana E.070 albañilería, los ensayos de resistencia a compresión depende del diseño de mezcla por ello se obtuvo una dosificación ideal que cumpla los parámetros y clasificando como ladrillo tipo III adquiriendo una resistencia a compresión de 95 kg/cm² permitiendo el uso para muros estructurales, el ensayo de

absorción no es afectada debido a que uno de sus materiales a ser uso (arcilla) es de mayor proporción para la elaboración cumpliendo con lo establecido en la norma E.070 albañilería. Dentro de su análisis de costos cada Ladrillo “ECOLAD” tiene un precio al mercado de 0.70 céntimos siendo inferior en comparación a los demás ladrillos que son utilizados para muros portantes. (Plasencia & Carlos, 2021).

Tesis de grado, Influencia de la mezcla de aserrín-cemento en las propiedades de absorción, hinchamiento y la flexión estática de los tableros de viola spp, Camac Gomez Ronald Angel, explica:

Mediante la investigación se desarrolló la influencia de las proporciones de la mezcla de aserrín de Virola spp y cemento portland tipo I en las propiedades de absorción, hinchamiento y a la flexión extática realizando 4 diseños (cemento/aserrín): A (60/40), B (70/30), C (80/20) y T (100/00), adicionado con Cloruro de Calcio para poder mineralizar el aserrín en una relación agua/cemento de 0.4 basado con las normas alemanas DIN 52.364 y 52.362 el proceso para la elaboración se inició con la recolección, preparación y selección de los materiales, como es en el aserrín se tamizo para evitar que haya presencia de astillas y cortezas, luego se procedió a realizar el secado para alcanzar un contenido de humedad entre los 13 a 18% continuamente se mineralizo el aserrín con el 3% de Cloruro de Calcio con respecto a la proporción del cemento ya que se encuentran sustancias que interfieren en el proceso de hidratación en el cemento, una vez realizada la mezcla cemento – aserrín se vertió a los moldes para formar las probetas y realizar los ensayos que dieron como resultados que la absorción de la humedad y el hinchamiento en el espesor es directamente proporcional al porcentaje de aserrín, su resistencia a la flexión estática se encontró de forma indirectamente proporcional con la relación del porcentaje del aserrín. (Angel, 2012)

Tesis de grado, Propiedades mecánicas del concreto ligero con incorporación de virutas de madera Lima, Leddy Jhoana Bellido Yarleque sostuvo que:

La investigación han evaluado las propiedades mecánicas del concreto con la implementación de virutas de madera, iniciaron con la recopilación de datos de la producción de madera aserrada lo cual es predominando el tipo de madera Tornillo en el distrito de Lima para seguir con la mineralización introduciendo el 3% de cloruro de calcio al agua hirviendo, para luego sumergir las fibras de madera de viruta con el fin de acelerar el tiempo de fraguado del concreto, no obstante no es recomendable ciertos tipos de concreto como en es específico el concreto armado ya que posee iones de cloro lo cual producirán una corrosión a los fierros posteriormente se preparó 3 muestras con las siguientes dosificaciones: con el 30% de viruta (P1), 60% de viruta (P2) y al 90% de viruta (P3), las virutas se pesaron antes y después de ser mineralizadas obteniendo la variación de humedad y peso específico para implementar en los diseños y hacer los testigos para después ponerlos a prueba concluyendo que al incorporar la viruta se puede disminuir el peso específico como máximo de 71.26% y cumpliendo con la resistencia a compresión. (Leddy, 2018).

Tesis grado, Elaboración de un diseño de unidad de albañilería lego para la construcción de viviendas económicas – Nuevo Chimbote, por Mejía Rojas Brigit Angelica del Rosario, Salazar Saldaña Josep Bryan quienes concluyeron en:

Que la investigación está orientado a la creación de un diseño de una unidad de albañilería con el fin de facilitar tanto en rendimiento, costos y seguridad durante el proceso constructivo de una edificación ensamblando con ladrillos tipo lego lo establecieron un diseño que cumpla con el Reglamento Nacional de Edificación (E.70), Estableciéndose con las medidas de 23 cm de largo, 8 cm de alto y 13 cm de ancho facilitando el desmontaje de la unidad de albañilería luego se realizó los ensayos de los agregados finos y confitillo para poder hacer la dosificación 1:8:4 la más factible costaría 0.60 soles por ladrillo, en la elaboración del molde se consideró a utilizar madera y Tecnopor para poder desmontar luego de 24 horas, en la preparación de la mezcla se consideró vaciar al molde en 3 capas, con la vibración por capa hasta que aparezca una película de agua por lo que después de los 28 días se realizaron los ensayos demostrando que el tipo de uso de los ladrillos es para

muros no portantes, reduciendo costo hasta un 60% por cada metro cuadrado, asentando los ladrillos tipo sogá sin elaboración de juntas, también facilitando en la levantamiento de muro ya que podría una mano de obra no calificada reduciendo el costo por mano de obra calificada, se podría realizar un muro en toda su altura en el mismo día ya que según el RNE E 0.70 dice: no levantar más de 1.30 metros de altura por jornada debido al uso de mortero entre ladrillo ya que si se sobre pasa derrumbaría, por lo que al usar los ladrillos tipo lego se evitar el uso de mortero y agiliza el término de la construcción en menos tiempo debido a que se comprobó que la mano de obra no calificada tendría un rendimiento del 34.56 m²/ día es mayor en comparación a la mano de obra calificada que su rendimiento es de 8.97 m²/ día teniendo en cuenta ello y el precio de la mano de obra calificada el precio por un muro de ladrillo convencional de 4.50 m x 2.50 m contaría con la inversión de S/. 1079.21, pero el precio de la misma medida de muro es de S/. 544.61 reduciendo un aproximado del 50 %. (Angelica & Salazar Josep, 2020).

Tesis de grado, Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos ecológicos compuestos de aserrín-cemento tipo lego, para viviendas modulares en la amazonia peruana, por Hugo Alexander Castañeda Rodriguez, Mark Stevenson Escalante Cotrina, quienes sostuvieron que:

En la región Loreto genera mayor cantidad de residuos sólidos resultado del aserrín de madera, la investigación es evaluar las propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo ecológico tipo lego elaborado en base de arena fina, cemento y aserrín mineralizado en relación de 1:1:0.5 contribuyendo en minimizar la acumulación del aserrín en el ecosistema y determinar la resistencia a compresión axial y en pilas, variabilidad dimensional, alabeo, absorción y succión cumpliendo con la Norma Técnica Peruana E 0.70 albañilería, se procedió a realizar el tamizado de la malla N°4 del aserrín reteniendo astillas, materia orgánica para sumergirlo en agua a una temperatura de 26 °C para sacar las impurezas transcurrido los diez minutos se realiza un filtrado, para secar el aserrín a temperatura ambiente hasta que no presente humedad, se estableció que la dosificación de la mezcla de 40% de cemento, 40% arena fina y 20% de aserrín con una relación de

agua/cemento de 0.65, para mineralizar el aserrín se introdujo cal al 10% respecto al peso de aserrín no obstante con dicha relación la mezcla es poco trabajable pero le baja la densidad cumpliendo con el incremento de variabilidad en su altura a 1.9%, en el ensayo de compresión a los 28 días se obtuvo una resistencia de 112.11 kg/cm² superando a lo descrito de la norma con la absorción del 21.4% estando en el rango admisible de la Norma Técnica Peruana E 0.70 (Castañeda & Mark Escalante, 2021).

2.2. Bases teóricas o científicas

2.2.1. Teoría de la investigación:

La investigación se basa en nuevas tecnologías constructivas, para ello primero debemos ubicarnos y crear un telón de fondo. La industria de la construcción lleva muchos años careciendo de innovación. Mientras que otras industrias, como la automotriz, se están adaptando rápidamente a la era digital, la industria de la construcción se está quedando atrás en la carrera, porque es muy costoso, requiere mucha investigación, carece de estandarización, tiene materiales difíciles de conseguir y carece de trabajadores calificados. Además, la fragmentación y la falta de coordinación dentro de varias secciones de la cadena de valor de la construcción también obstaculizan la adopción de la innovación en la industria, teniendo esto en cuenta, podemos decir que la innovación en la construcción no es fácil. es un esfuerzo colectivo para mejorar una variedad de procesos en todas las industrias, fomentar la innovación en la construcción en todos los ámbitos de la cadena de valor de la construcción facilita la mejora de los parámetros de productividad y la introducción de nuevas tecnologías. (Galindo, 2021)

Los ladrillos ecológicos tipo lego también se podrían conocer como ladrillos modulares, debido a su práctico diseño con presencia de orificio proyectados y perfecto encaje vertical, el cual, le permite engranar macho y hembra redondeada, así como, el paso de conductos del sistema hidráulico y eléctrico, reduciendo los desperdicios de materiales, roturas, y reparaciones de muros. Asimismo, están constituidos con materiales que no perjudican al medio ambiente, y a la vez, no se emplea combustibles fósiles en su producción reduciendo cualquier tipo de emisión (Ladrillos Ecológicos C. A., 2015).

La unidad de Albañilería Son aquellos ladrillos y bloques de arcilla cocida, concreto o de sílice – cal. Las cuales pueden ser sólidas, hueca, alveolar o tubular.

Figura 2.1 Clases de Ladrillos

TABLA 1 CLASE DE UNIDAD DE ALBAÑILERIA PARA FINES ESTRUCTURALES					
CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_b mínimo en MPa (kg/cm²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

(1) Bloque usado en la construcción de muros portantes
(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

Fuente: R.N.E norma E 070 Albañilería

El ladrillo se clasificará en los siguientes tipos en base a sus propiedades.

Tipo I: Resistencia y durabilidad muy bajas. Aptos para construcciones de albañilería en condiciones de servicio con exigencias mínimas.

Tipo II: Resistencia y durabilidad bajas. Aptos para construcciones de albañilería en condiciones de servicio moderado.

Tipo III: Resistencia y durabilidad media. Aptos para construcciones de albañilería de uso general.

Tipo IV: Resistencia y durabilidad alta. Aptos para construcciones de albañilería en condiciones de servicio riguroso.

Tipo V: Resistencia y durabilidad muy altas. Aptos para construcciones de albañilería en condiciones de servicio particularmente rigurosas (MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, 2019)

Normativa

NTP 400.018 – “Determinación de materiales más finos que pasan por el tamiz normalizado 75 μm (No. 200) por lavado en agregados”

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a las partículas de arcilla u otras partículas en el agregado que se dispersa al momento de ser lavado con agua que pasa por el tamiz normalizado de N°200. (NTP 400.018, 2020)

NTP 339.146 – “Método de ensayo normalizado para el valor equivalente de arena de suelos y agregado fino”

Esta Norma Técnica Peruana indica las proporciones relativas de suelos arcillosos y polvo en suelos granulares y agregados finos pasante por el tamiz N°4. (NTP 339.018, 2019).

NTP 400.017 – “Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad (“peso unitario”) y los vacíos en los agregados:

Esta Norma Técnica Peruana establece la determinación de la densidad de masa (“Peso unitario”) del agregado en condición suelto o compactado, y calcula los vacíos entre partículas en agregados finos, gruesos o mezcla de ambos basados en la misma determinación. Este método de ensayo es aplicable a los agregados que no excedan los 125 mm como tamaño nominal máximo. (NTP 400.017, 2020)

NTP 400.022 – “Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino”:

La presente Norma Técnica Peruana tiene por objeto establecer un procedimiento para determinar la densidad promedio de partículas de agregado fino (no incluye los orificios entre las partículas), la densidad relativa (gravedad específica) y la absorción del agregado fino.

NTP 339.187 – “Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido”.

Esta Norma Técnica Peruana determina la densidad, porcentaje de absorción del concreto. (NTP 339.187, 2018).

NTP 400.016 – “Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio”.

Esta Norma Técnica Peruana determina la resistencia de los agregados frente a la desintegración por medio de sulfato de sodio o sulfato de magnesio. (NTP 400.016, 2020).

NTP 400.024 – “Método de ensayo para determinar las impurezas orgánicas en el agregado fino para concreto”.

Esta Norma Técnica Peruana determina la presencia de impurezas orgánicas no deseadas en los agregados finos antes de ser usado en concreto. (NTP 400.024, 2020).

NTP 239.706 – “Determinación del contenido de sulfatos”.

Esta Norma Técnica Peruana determina la cantidad de sulfato que es aplicado en los agregados finos y agregados gruesos. (NTP 239.706, 2021).

NTP 400.023 – “Método de ensayo para determinar las partículas livianas en los agregados”.

Esta Norma Técnica Peruana determina el porcentaje de partículas livianas en el agregado

NTP 339.604 – “Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto”:

Esta Norma Técnica Peruana establece el procedimiento para el muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto para obtener dimensiones, resistencia a la compresión, absorción, peso unitario y contenido de humedad. (NTP 339.604, 2002)

NTP 399.605 – “Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería”:

Esta Norma Técnica Peruana establece los procedimientos para la fabricación y ensayos de prismas de albañilería, y los cálculos para determinar la resistencia en compresión. (NTP 399.605, 2003)

NTP 399.621 – “Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería”:

Esta Norma Técnica Peruana establece el método de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión diagonal (corte), en muretes de albañilería de dimensión mínima 600 mm x 600 mm, mediante la carga de una aplicación a lo largo de una diagonal. (NTP 399.621, 2015).

NTP 400.012 – “Análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global”:

Esta Norma Técnica Peruana establece el método para la determinación de la distribución por tamaño de partículas del agregado fino y grueso por tamizado, en mallas consecutivas no se debe retener más del 50%, La finura (MF) está comprendido entre 1.6 y 2.5, La cantidad máxima de partículas quebradizas será: 1% en peso y para clasificar como agregado fino, el agregado debe pasar por el tamiz N° 4 (4.75 mm) (NTP 400.012, 2021).

2.3. Marco Conceptual

Ecoladrillos tipo lego:

Material elaborado en beneficio del medio ambiente con el fin de construir diversos elementos constructivos, como muros y arcos. Pueden ser los ladrillos y/o bloques de arcilla cocida, de concreto o de sílice que se enlace entre si. Puede ser sólida, hueca, alveolar o tubular los resultados tendrán una variación mínima en sus propiedades las unidades de albañilería tipo lego a presión.

Aserrín – Cemento

Los compuestos aserrín y cemento son elementos poco comunes con finalidades estructurales y de aislamiento (Adrian y otros, 2010) . Cabe señalar que, están constituidos, en su mayoría, por partículas vegetales, aglutinantes de tipo mineral, agua y aditivos químicos; con lo que, logran tener una alta durabilidad,

buena estabilidad dimensional, Figura 4: ladrillo ecológico tipo lego 13 propiedades de aislamiento acústico y térmico, así como, bajo costo de fabricación y/o producción. (Da Silva Bertolini et al., 2014).

Variación Dimensional

Para la determinación de la variación dimensional de las unidades de albañilería, se seguirá el procedimiento indicado en las normas NTP 399.613 Y 399.604.

La prueba de variabilidad dimensional, radica en la relación con el espesor de las juntas y la altura de las hiladas. Esto indica que mientras la variabilidad dimensional sea mayor la variación en el espesor de las juntas ocasiona que la albañilería sea menos resistente a corte y a compresión,

Resistencia a la Compresión

Para la determinación de la resistencia a la compresión de las unidades de albañilería, se efectuará los ensayos de laboratorio correspondientes, de acuerdo a lo indicado en las normas NTP 339.613 Y 339.604. La resistencia característica a compresión axial de la unidad de albañilería se obtendrá restando una desviación estándar al promedio de la muestra

Absorción

La absorción del ladrillo es considerada como una medida de su impermeabilidad. Los valores indicados como máximos en la Norma se aplican a condiciones de uso en que se requiera utilizar el ladrillo en contacto constante con agua o con el terreno, sin recubrimiento protector.

Compresión diagonal

Determina la resistencia a la compresión diagonal y la rigidez a la cortante de muretes de mampostería, un muro de tamaño reducido (0.60m x 0.60m) es sometido a una carga de compresión a lo largo de una de sus diagonales.

Aserrín de Madera

Cuando se observa a un aserradero en funcionamiento, se detecta dos acciones paralelas: el fraccionamiento de la pieza de madera original y la generación de residuos de madera fraccionada, que comúnmente denominamos “aserrín”. Durante

el funcionamiento del aserradero, el “aserrín” generado por el corte de un diente de la sierra, desde el instante que entra en contacto 5 real con la madera, hasta que desaparezca ese contacto, extrae una pieza de madera muy diminuta desde el punto de vista volumétrico. (Codero, 2001)

Mineralización del Aserrín

Por naturaleza los subproductos madereros son incompatibles molecularmente con elementos minerales (materiales cementicos). Esto debido a la presencia de agentes inhibidores de fraguado (azúcares y hemicelulosas) presentes dentro de la madera se realiza un tratamiento termo-acuoso al aserrín con la finalidad de potenciar sus propiedades mecánicas y de adhesión en los compuestos cemento–aserrín. (Adrian y otros, 2010).

Sustancias Inhibidoras de fraguado

Se refiere a las sustancias incluidas en el aserrín que impiden el proceso de humectación del elemento cementante, las cuales están constituidas por compuestos complejos de elementos químicos, como los azúcares, fenoles, resinas, ácidos grasos, terpenos y sales (Angel, 2012) Por otro lado, la biomasa vegetal (aserrín de madera) y el cemento desarrollan una reacción conocida como compatibilidad química (Antonio & Balzam, 2009)

CAPITULO III

HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis General

Las características técnicas del ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento son significativas en el distrito de San Martín de Pango, Junín 2023

3.2. Hipótesis Especifico

- a) Las propiedades físicas del Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento mejoran las condiciones en el distrito de San Martín de Pango, Junín 2023.
- b) Con la utilización del Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento se mejora las propiedades mecánicas en el distrito de San Martín de Pango, Junín 2023.
- c) El análisis del costo/rendimiento en la mampostería de ladrillo convencional y el ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento será más eficiente, distrito de San Martín de Pango, Junín 2023

3.3. Variables

3.3.1. Definición conceptual de la variable

a) **Variable Independiente:** Diseño aserrín-cemento para ladrillos

son elementos poco comunes con finalidades estructurales y de aislamiento, están constituidos, en su mayoría, por partículas vegetales, aglutinantes de tipo mineral, agua y aditivos químicos; con lo que, logran tener una alta durabilidad, buena estabilidad dimensional propiedades de aislamiento acústico y térmico, así como, bajo costo de fabricación y/o producción

b) **Variable Dependiente:** Características técnicas del ecoladrillo tipo lego.

Según la norma E 0.70 (ALBAÑILERIA), clasifica según los resultados obtenidos en base a sus parámetros a los ladrillos según a sus tipos y clases para poder tener una referencia exacta del ladrillo que se usara en los distintos tipos de construcción.

3.3.2. Operacionalización de variables

a) **Variable Independiente:**

Diseño aserrín-cemento para ladrillos

El diseño del aserrín-cemento para ladrillos se operacionaliza a través de sus dos dimensiones:

- D1: Porcentaje de adición del aserrín-cemento (Combinación de aserrín mineralizado).
- D2: Física

Están divididos en indicadores para el apoyo de la identificación de las dimensiones.

b) **Variable Dependiente:**

Características técnicas del ecoladrillo tipo lego

Las características técnicas del ecoladrillo tipo lego se operacionaliza a través de sus dos dimensiones:

- D1: Propiedades Físicas
- D2: Propiedades Mecánicas

Están divididos en indicadores para el apoyo de la identificación de las dimensiones.

TESIS: “CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRÍN-CEMENTO, DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA, JUNÍN, 2023”

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA
Variable Independiente 1:	<p>Diseño aserrín-cemento para ladrillos:</p> <p>son elementos poco comunes con finalidades estructurales y de aislamiento, están constituidos, en su mayoría, por partículas vegetales, aglutinantes de tipo mineral, agua y aditivos químicos; con lo que, logran tener una alta durabilidad, buena estabilidad dimensional propiedades de aislamiento acústico y térmico, así como, bajo costo de fabricación y/o producción</p>	<p>El aserrín-cemento se operacionaliza em base de sus dimensiones las cuales son: Porcentaje de adición del aserrin cemento y reducir los costos y mayor rendimiento en la construcción de un muro y a su vez cada uno tiene sus indicadores.</p>	<p>D1: Porcentaje de adición del aserrín-cemento (Combinación de aserrín mineralizado)</p>	<p>I1: 0 % I2: 1.25 % I3: 2.5 % I4: 5.00 %</p>	<p>Ficha de ensayos de laboratorio</p>	<p>Razón</p>
Variable Dependiente 2:	<p>Características técnicas del ecoladrillo tipo lego:</p> <p>Según la norma E 0.70 (ALBANILERIA), clasifica según los resultados obtenidos en base a sus parámetros a los ladrillos según a sus tipos y clases para poder tener una referencia exacta del ladrillo que se usara en los distintos tipos de construcción.</p>	<p>Las características técnicas del ecoladrillo tipo lego se operacionaliza a través de sus dimensiones que son: Propiedades Físicas, Propiedades Mecánicas, y a su vez cada uno tiene sus indicadores.</p>	<p>D1: Propiedades Físicas D2: Propiedades Mecánicas</p>	<p>I1: Variación Dimensional I2: Absorción I1: Resistencia a la compresión axial I2: Resistencia a la compresión axial de pilas y/o prismas I3: Resistencia a la compresión diagonal de murete</p>	<p>Ficha de ensayo de laboratorio</p> <p>Ficha de ensayo de laboratorio</p>	<p>Razón</p>

CAPITULO IV

METODOLOGÍA

4.1. Método de Investigación

En la investigación se dio uso al método científico, “es la sucesión de pasos que debemos dar para descubrir nuevos conocimientos o, en otras palabras, para comprobar o rechazar hipótesis que implican conductas de fenómenos, desconocidos hasta el momento”. (Felipe, 1969), se conjugan con la inducción y la deducción el cual se da el proceso del pensamiento reflexivo, para solucionar un problema se vale del percepción de una dificultad, identificación y definición de la dificultad, soluciones propuestas para el problema: hipótesis, deducción de las consecuencias de las soluciones propuestas y la verificación de las hipótesis mediante la acción. (Mario, 1999).

4.2. Tipo de Investigación

La investigación fue de tipo aplicada en cuanto a su finalidad, debido a que variará las variables independientes según el porcentaje de incorporación de cemento-aserrín al diseño de ladrillos tipo lego para evaluar sus propiedades, rendimiento y será cualitativa según el manejo de datos obtenidos de los resultados producidos de la experimentación de ladrillos tipo lego.

4.3. Nivel de Investigación

Menciona que la investigación de nivel explicativo analiza las causas de los eventos, se centra el por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta y así mismo están relacionados por dos o más variables (HERNANDEZ SAMPIERI, 2014).

La presente investigación inquiera a demostrar el desempeño óptimo del resultado en los ecoladrillos tipo lego con la adición de aserrín mineralizado, que pueda ser aceptables con respecto a la Normas Técnicas Peruanas, en base a la justificación de la consistencia del estudio está indica un **nivel explicativo**.

4.4. Diseño de la Investigación:

Las estrategias de prevención y respuesta de la hipótesis de investigación se basan en manipular variables, observar sus efectos junto con diferentes variables y calcular la variable dependiente con base en los efectos de las variables independientes, por lo que este trabajo utiliza un diseño puramente experimental. (HERNANDEZ SAMPIERI, 2014).

La presente investigación se evaluó el desempeño de las propiedades físicas y propiedades mecánicas en los ecoladrillos tipo lego con la adición de aserrín mineralizado en proporciones 1.25%, 2.5% y 5.00%, bajo los ensayos correspondientes para manipular las variables, en base a estas consideraciones el desarrollo en esta investigación se basa en una investigación experimental.

4.5. Población y muestra

4.5.1. Población:

En la presente investigación la población está conformado por las unidades de ladrillo convencional de concreto en el Distrito de San Martín de Pangoa

4.5.2. Muestra:

La muestra está conformada por unidades de ladrillos convencional de concreto con la adición de aserrín al 1.25%, 2.5% y 5%, fueron sometidos a los 7, 14 y 28 días de curado:

- VARIACIÓN DIMENSIONAL: 48 unidades de albañilería ensayados
- ABSORCIÓN: 12 unidades de albañilería ensayados

- DENSIDAD: 12 unidades de albañilería ensayados
- ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN: 72 unidades de albañilería ensayados
- ENSAYO DE RESISTENCIA EN COMPRESION DE PRISMAS: 240 unidades de albañilería – 60 prismas ensayados
- ENSAYO DE MURETES: 168 unidades de albañilería – 12 muretes ensayados

4.6. Técnicas y/o instrumentos de recolección de datos

4.6.1. Técnicas:

Se obtuvo la información con las técnicas de: La observación y la revisión documental, lo cual consistió en observar directamente los procesos que sucedieron en la fabricación de los ladrillos y posteriormente en realizar los ensayos en el laboratorio, con ello se registró la información en las fichas técnicas.

4.6.2. Instrumentos:

Los instrumentos de recolección de datos se realizaron mediante:

Tabla 4.1 instrumentos utilizados

ENSAYOS DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	NORMAS
VARIACIÓN DIMENSIONAL	NTP 399.604
ABSORCIÓN	NTP 339.187
DENSIDAD	NTP 339.187
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	NTP 399.604
RESISTENCIA EN COMPRESION DE PRISMAS Y/O PILAS	NTP 399.605
RESISTENCIA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES	NTP 399.621

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

4.7.1. Técnicas:

En la presente investigación se utilizó en ello, el análisis documental, en ello se ha considerado fuentes bibliográficas como: libros, normas, artículos científicos, que sirvió para estructurar el marco teórico, de igual

manera, se realizó el análisis no documentada a como son: los ensayos destructivos, no destructivos, e interpretación de los resultados obtenidos en laboratorio.

4.7.2. Procedimiento:

a) Diseñar la Unidad de albañilería

El prototipo ha sido elegido debido a la facilidad en el momento de desmoldar, por lo que se consideró las medidas de 27cm de largo, 8 cm de alto y 13 cm ancho, como se contempla en la figura N°4.1 y figura N°4.2.

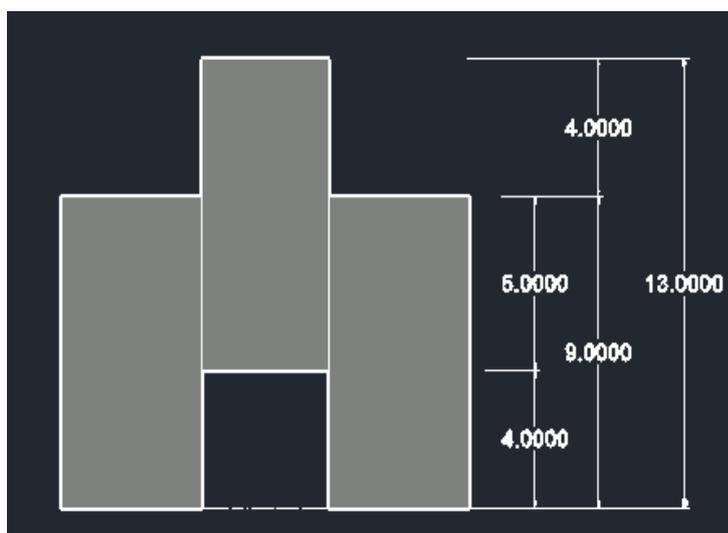


Figura 4.1 Vista frontal del ecoladrillo tipo lego
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

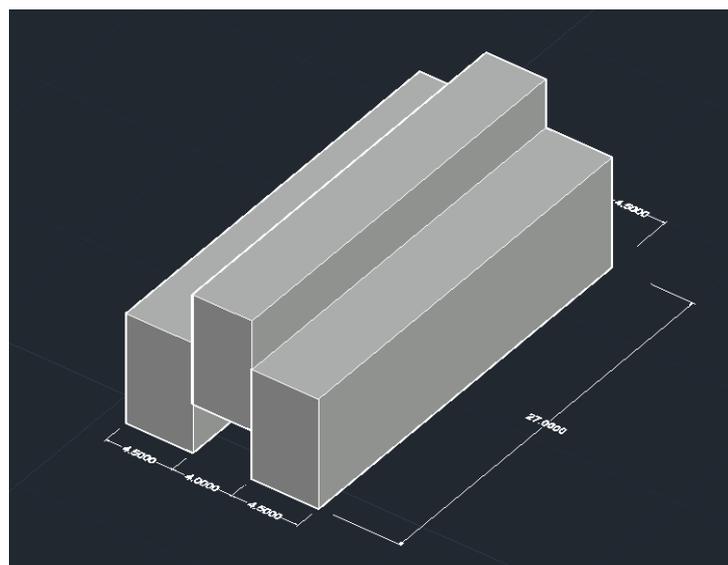


Figura 4.2 Vista isométrica del ecoladrillo tipo lego
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

b) Analizar el agregado fino

Unos de los principales componentes en el proceso de la elaboración de unidades de albañilería es el agregado.

El agregado se adquirió de la cantera de la concreta “wanka” posteriormente para garantizar el agregado se realizó las siguientes normas:

Tabla 4.2 Ensayos del agregado

ENSAYOS DEL AGREGADO	NORMAS
PASANTE DEL TAMIZ N°200	NTP 400.018
EQUIVALENTE DE ARENA	NTP 339.146
DENSIDAD	NTP 339.187
DETERMINACIÓN DE LA INALTERABILIDAD DE AGREGADOS POR MEDIO DE SULFATO DE SODIO O SULFATO DE MAGNESIO	NTP 400.016
IMPUREZAS ORGÁNICAS EN EL AGREGADO FINO PARA CONCRETO	NTP 400.024
CONTENIDO DE SULFATOS EN LOS AGREGADOS	NTP 239.706
CLORUROS EN AGREGADOS	NTP 400.023

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

c) Proceso de Mineralización del aserrín

Para la elaboración de un ladrillo ecológico tipo lego se tuvo que mineralizar el aserrín realizando el tamizado por la malla N° 4, (4,75mm), lo cual obstruye impurezas o materia orgánica no deseada y homogeniza el tamaño de las partículas del aserrín, posteriormente en introducirlo en un recipiente con capacidad de 50 litros de agua, a una temperatura de 26°C aproximadamente, sumergiéndolo de manera uniforme.

Después de un lapso de veinte minutos de sumersión del aserrín, se procede a filtrar, eliminando el agua que contiene sustancias químicas propias de la madera para proceder a tenderlo sobre una superficie porosa a temperatura ambiente hasta que el aserrín no presente humedad. En la figura N///, se contempla el desarrollo de la mineralización del aserrín:



Figura 4.3 tamizado del aserrín

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

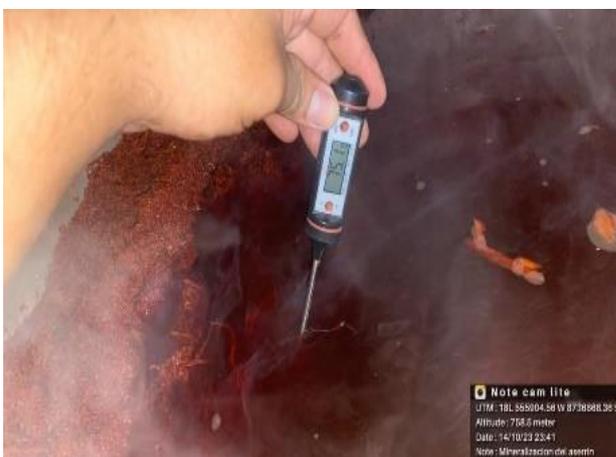


Figura 4.4 Mineralizando al aserrín a temperatura de 26°C

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)



Figura 4.5 Tendido del aserrín mineralizado

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)



Figura 4.6 Secado del aserrín mineralizado

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

d) Dosificación del ecoladrillo tipo lego:

Se realizaron varias proporciones de aserrín-cemento, de las cuales se obtuvo las siguientes cantidades de materiales a utilizar:

Tabla 4.3 Cantidad de materiales con 0% de adición de aserrín mineralizado

DOSIFICACION EN m ³		
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
CEMENTO:	7.59	Bolsas
AGUA :	0.219	m ³
ARENA :	1.062	m ³

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

Tabla 4.4 Cantidad de materiales con 1.25% de adición de aserrín mineralizado

DOSIFICACION EN m ³		
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
CEMENTO :	7.59	Bolsas
AGUA :	0.219	m ³
ARENA :	1.05	m3
ASERRIN MINERALIZADO 1.25% :	0.013	m3

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

Tabla 4.5 Cantidad de materiales con 2.5% de adición de aserrín mineralizado

DOSIFICACION EN m ³		
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
CEMENTO :	7.59	Bolsas
AGUA :	0.219	m ³
ARENA :	1.04	m ³
ASERRIN MINERALIZADO 1.25% :	0.027	m ³

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

Tabla 4.6 Cantidad de materiales con 5% de adición de aserrín mineralizado

DOSIFICACION EN m ³		
MATERIALES	CANTIDAD	UNIDAD
CEMENTO :	7.59	Bolsas
AGUA :	0.219	m ³
ARENA :	1.01	m ³
ASERRIN MINERALIZADO 1.25% :	0.053	m ³

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

e) Definir el molde para el ecoladrillo tipo lego

En un principio se realizó el molde con madera de tipo nogal, pero se tuvo problemas al momento de desmoldar, lo cual para no tener problemas se modificó algunas partes con material metálico para poder desmoldar con facilidad y no alterar las dimensiones.

f) Procedimiento para preparar la mezcla de los ecoladrillos tipo lego.

Mediante la evaluación óptima de los materiales se procede a realizar la mezcla del agregado fino, cemento, y aserrín mineralizado y agua obteniendo un compuesto homogéneo para verterla de forma manual en el molde.

g) Curado de los ecoladrillos tipo lego.

Una vez desmoldado, pasando las 24 horas se pasó a trasladar al lugar de almacenamiento donde deberán permanecer sin ser perturbados durante el periodo de curado para proceder a realizar los ensayos a los 7, 14 y 28 días.

4.8. Aspectos Éticos de la Investigación

En este ámbito, el código ético lo determina por si mismo. Esta investigación se realizó con total transparencia y respetando las normas, principios y valores éticos. Además, se evita la distorsión de los datos a favor de la investigación, ya que se llevó a cabo sobre la base de información y resultados justos y auténticos. También se basó en los artículos N°27 y N° del Reglamento General de investigación, donde se mencionan los principios que rigen la actividad investigativa.

CAPITULO V

RESULTADOS

5.1. Descripción del diseño Tecnológico

En esta investigación se inició con el fin de mejorar las propiedades físicas-mecánicas como también el rendimiento y costo en la elaboración de la mampostería para poder alcanzar una óptima adición del aserrín mineralizado con la determinación de aumentar y mejorar las resistencias promedio de un ladrillo convencional sometidas a esfuerzos compresivos de la unidad de albañilería, por otro lado, el diseño tecnológico busca y pretende construir un diseño que sea estable y preciso para ofrecer el aporte necesario y ser la más óptima. Acatando la línea de investigación institucional, siendo de gran aporte para nuevas tecnologías y procesos de la construcción. Presentando según la metodología de investigación es experimental y por su prolongación de tiempo es longitudinal para aplicar a prueba nuestras variables independientes; diseño de aserrín-cemento para ladrillos y ladrillos tipo lego.

5.2. Descripción de resultados

5.2.1. Propiedades del Agregado

a) Material pasante del tamiz N°200



Figura 5.1 Pasante del tamiz n°200

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

Tabla 5.1 Cantidad de material que pasa el tamiz N° 200 por lavado NTP 400.018-ASTM – MTC E-202

DESCIPCION	RESULTADOS
Masa seca de la muestra original	724.60 g
Masa seca de la muestra después del lavado	714.90 g
Porcentaje del material fino que pasa el tamiz N° 200	1.34 %

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.1 se observa que en el ensayo de la pasante del tamiz N°200 se obtuvo el 1.34% lo cual es aceptable según el astm C 33 lo cual estable que el límite apropiado es hasta un 3% de la pasante del tamiz N°200.

b) Equivalente de arena



Figura 5.2 Equivalente de arena

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

Tabla 5.2 Método de ensayo normalizado para el valor equivalente de arena de suelos y agregado fino, NTP 339.146

DESCRIPCION	PORCENTAJES		
Lectura de Arena*	338	339	338
Lectura de Arcilla*	119	117	117
lectura de Arena Corregida	84	85	84
Arena Equivalente, SE*	71	73	72
Valor de Equivalente, SE*	72		

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.2 se observa que en el ensayo de equivalente de arena posee un porcentaje del 72% acata los parámetros según la norma ntp 339.146 donde se establece que es igual o mayor al 65% para $f'c \leq 210 \text{ kg/cm}^2$ como porcentaje mínimo.

c) Durabilidad del sulfato de magnesio:

Tabla 5.3 Determinación de la inalterabilidad de agregados por medio de sulfato de magnesio, NTP 400.016

ENSAYO DE INALTERABILIDAD DE LOS AGREGADOS FINOS					
TAMAÑO DE LOS TAMICES	Gradación de la muestra original	Peso de las fracciones comprendidas antes del ensayo, g	Peso de las fracciones comprendidas después del ensayo, g	%, que pasa por los tamices después del ensayo	% de Perdida pesado
0.6 mm (No 30) a No. 50	24	100	89.62	10.38	2.49
1.18 mm (No 16) a No. 30	23	100	91.26	8.74	2.01
2.36 mm (No 8) a No. 16	22	100	90.35	9.65	2.12
4.75 mm (No 4) a No. 8	31	100	90.48	9.52	2.95
9.50 mm (3/8") a No. 4	0	100	88.96	-	0.00
TOTALES	100				9.6

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.3 se observa que en el ensayo a la inalterabilidad del agregado por medio de sulfato de magnesio es de 9.6% lo cual es aceptable según el astm D-5821 lo cual establece que el límite apropiado es hasta un 18%.

d) Impurezas orgánicas

Tabla 5.4 Método de ensayo normalizado para determinar las impurezas orgánicas en el agregado fino para concreto, NTP 400.024

DESCRIPCION	Mayor, Menor o igual		
RESULTADO DE LA PLACA ORGANICA NO. :	3	a	3

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.4 se observa que en el ensayo para determinar las impurezas orgánicas en el agregado fino para concreto se obtuvo el N°3 lo cual es estándar según el NTP 400.024 lo cual establece que si fuera mayor a la placa orgánica N°3 se considera que el agregado posiblemente presenta impurezas orgánicas.

e) Determinación de cloruros

Tabla 5.5 Método de ensayos normalizados para determinar de cloruros, NTP 400.042

DESCRIPCION	RESULTADOS	
CONTENIDO:	0.099%	
CONTENIDO EN:	986	mg/L (ppm)

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.5 se observa que en el ensayo para determinar los porcentajes de cloruros se obtuvo el 0.099% y según la norma NTP 400.042 el porcentaje máximo de contenidos de cloruros es de 0.1%.

f) Determinación de contenidos de sulfatos

Tabla 5.6 Determinación del contenido de sulfatos, NTP 239.706

DESCRIPCION	RESULTADOS	
CONTENIDO:	0.106%	
CONTENIDO EN:	1056	mg/L (ppm)

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.6 se observa que en el ensayo para determinar los porcentajes de sulfatos se obtuvo el 0.106% y según la norma ntp 239.706 el porcentaje máximo de contenidos de sulfato es de 1.2%. en agregados finos.

g) Análisis granulométrico del agregado fino



Figura 5.3 Granulometría del agregado fino

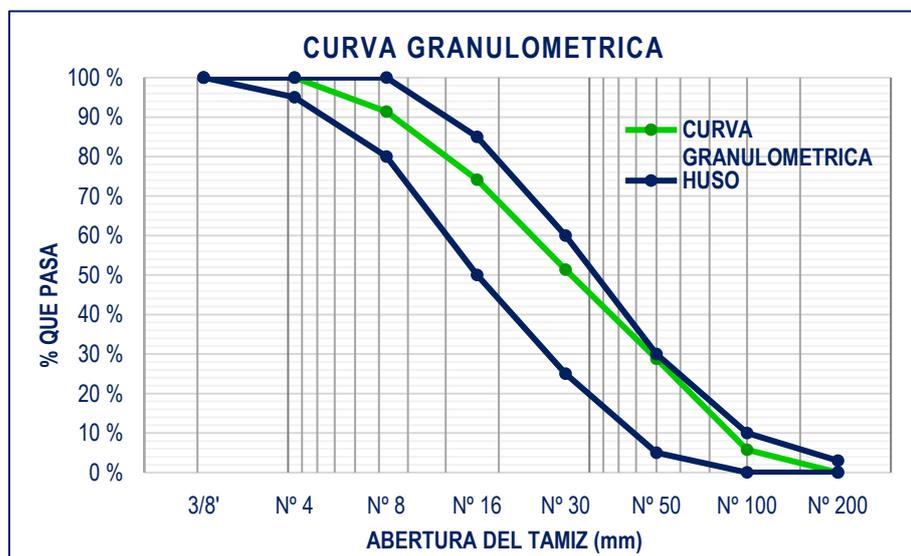
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

Tabla 5.7 Análisis granulométrico del agregado fino – NTP 400.012

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gr)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8'	9.530	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº 8	2.360	114.26	8.63	8.63	91.37
Nº 16	1.180	228.65	17.26	25.89	74.11
Nº 30	0.600	301.56	22.77	48.65	51.35
Nº 50	0.300	298.65	22.55	71.20	28.80
Nº 100	0.150	305.62	23.07	94.27	5.73
Nº 200	0.075	75.84	5.73	100.00	0.00
FONDO		0.00	0.00	100.00	
TOTAL		1324.58	100 %		

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.7 se observa que, en el ensayo granulométrico del agregado fino, cumple con los criterios de la NTP 400.12.

**Figura 5.4** Curva granulométrica del agregado fino

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

h) Peso Unitario del agregado fino

Peso unitario suelto



Figura 5.5 Peso unitario suelto

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

Tabla 5.8 Método de ensayo normalizado para determinar peso unitario suelto, NTP 400.017

ITEM		M-1	M-2	M-3
Peso de Molde	(g)	4641.000	4641.000	4641.000
Volumen de Molde	(cm ³)	1345.95	1345.95	1345.95
Muestra Suelta + Molde	(g)	6784.00	6789.00	6782.00
Peso Unitario Suelto	(g /cm ³)	1.59	1.60	1.59

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.8 se obtiene el peso unitario suelto del agregado fino en promedio de las 3 muestras es de 1,592.93 kg/m³, cumpliendo con la ntp 400.017 lo cual nos indica que está dentro del parámetro de 1400 kg/m³ al 1600 kg/m³.

Peso unitario compactado



Figura 5.6 Peso unitario compactado

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

Tabla 5. 9 método de ensayo normalizado para determinar peso unitario compactado, NTP 400.017

ITEM		M-1	M-2	M-3
Peso de Molde	(g)	4641.000	4641.000	4641.000
Volumen de Molde	(cm ³)	1345.95	1345.95	1345.95
Muestra Compactada + Molde	(g)	6923.00	6931.00	6928.00
Peso Unitario Compactado	(g/cm ³)	1.70	1.70	1.70

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.9 se obtiene el peso unitario compactado del agregado fino en promedio de las 3 muestras es de 1,698.68 kg/m³, cumpliendo con la ntp 400.017 lo cual nos indica que está dentro del parámetro de 1500 kg/m³ al 1700 kg/m³.

i) Contenido de humedad

Tabla 5.10 Método de ensayo normalizado para determinar contenido de humedad, NTP 339.185

ITEM		M-1
Peso de Tara	(g)	78.56
Tara + Agregado Húmedo	(g)	724.53
Tara + Agregado Seco	(g)	718.52
Peso de agregado húmedo	(g)	645.97
Peso de agregado seco	(g)	639.96
Contenido de Humedad	(%)	0.94

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.10 el contenido de humedad es de 0.94% del agregado fino.

j) Contenido de absorción



Figura 5.7 Ensayo de Absorción

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

Tabla 5.11 Ensayo para determinar la absorción en concreto endurecido NTP 339.187:2018

ITEM		P-1
Peso de Tara	(g)	98.56
Peso de Fiola	(g)	152.62
Peso de Fiola + Arena + Agua	(g)	958.95
Absorción	(%)	1.65

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.11 el contenido de absorción es de 1.65% del agregado fino.

k) Peso específico



Figura 5.8 Ensayo de absorción

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

Tabla 5.12 Ensayo para determinar la densidad en concreto endurecido. - NTP 339.187:2018

ITEM		P-1
Peso de Tara	(g)	98.56
Peso de Fiola	(g)	152.62
Peso del agregado en estado SSS	(g)	500.00
Peso de Fiola + Arena + Agua	(g)	958.95
Peso del agregado seco	(g)	590.42
Volumen de fiola	(cm ³)	500.00
Peso Especifico de Masa	(g/cm ³)	2.54
Peso Especifico SSS	(g/cm ³)	2.58
Peso Especifico Aparente	(g/cm ³)	2.65

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.12 el peso específico es de 2.54% del agregado fino.

5.2.2. Propiedades del Aserrín mineralizado

a) Análisis granulométrico del aserrín mineralizado

Tabla 5.13 Análisis granulométrico del aserrín mineralizado – NTP 400.012

ABERTURAS CUADRADAS		MASA RETENIDO, g	% PARCIAL RETENIDO	% RETENID O ACUMUL ADO	% QUE PASA
TAMIZ	"mm"				
5 in.	125.00	0.00	0.00	0.00	100.00
4 in.	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3 ½ in.	90.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3 in.	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 ½ in.	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 in.	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 ½ in.	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00
1 in.	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00
¾ in.	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00
½ in.	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8 in.	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
No. 4	4.750	2.33	1.36	1.36	98.64
No. 8	2.360	14.91	8.71	10.07	89.93
No. 16	1.180	84.92	49.59	59.66	40.34
No. 30	0.600	52.23	30.50	90.15	9.85
No. 50	0.300	9.89	5.78	95.93	4.07
No. 100	0.150	6.13	3.58	99.51	0.49
No. 200	0.075	0.00	0.00	99.51	0.49
FONDO		0.84	0.49	100.00	0.00

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.13 se observa que, en el ensayo granulométrico del aserrín mineralizado, el Tamaño máximo nominal es del tamiz N°4.

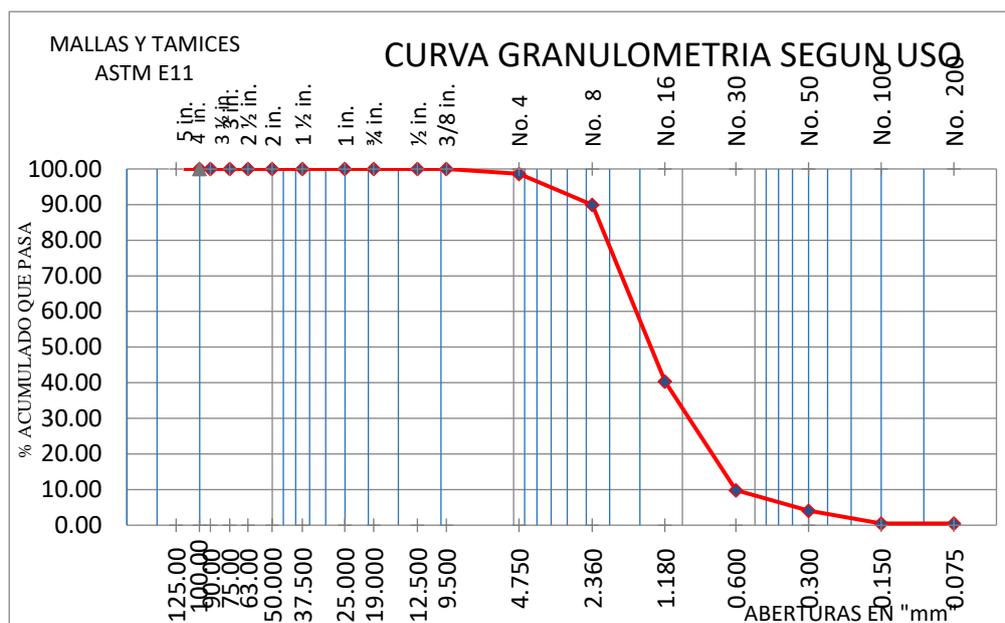


Figura 5.9 Curva granulométrica del aserrín mineralizado

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

b) Peso unitario suelto

Tabla 5.14 Método de ensayo normalizado para determinar peso unitario suelto, NTP 400.017

PROCEDIMIENTO	1	2	3
PESO DE RECIPIENTE (g)	2286	2286	2286
PESO DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (g)	2708	2700	2702
PESO DE LA MUESTRA SUELTA (g)	422	414	416
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (cm ³)		3220.100	
PESO APARENTE SUELTO (g/cm ³)	0.1311	0.1286	0.1292
PESO UNITARIO SUELTO PROMEDIO (g/cm ³)		0.130	

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.14 el peso unitario suelto promedio es de 0.130 g/cm³ del aserrín mineralizado.

c) **Peso unitario compactado****Tabla 5. 15** método de ensayo normalizado para determinar peso unitario suelto, NTP 400.017

PROCEDIMIENTO	1	2	3
PESO DE RECIPIENTE (g)	2286	2286	2286
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA + RECIPIENTE (g)	2868	2875	2870
PESO DE LA MUESTRA COMPACTA (g)	582	589	584
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (cm ³)		3220.100	
PESO APARENTE COMPACTA (g/cm ³)	0.181	0.183	0.181
PESO UNITARIO COMPACTADO PROMEDIO (g/cm ³)		0.182	

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.15 el peso unitario compactado promedio es de 0.182 g/cm³ del aserrín mineralizado.

5.2.3. Ensayos del ecoladrillo tipo lego**a) Resistencia a la compresión de la unidad de albañilería**

- **Unidad de albañilería convencional.**

Se fabrico 6 ladrillos para cada edad de 7, 14 y 28 días haciendo total de 18 ladrillos convencionales de acuerdo a la NTP 399.604, representados en la siguiente tabla:

Tabla 5.16 Método de muestreo y ensayo de unidades de albañería de concreto, NTP 399.604

MUESTRA	E D A D	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	AREA BRUTA , cm ²	CARGA MAXIMA , kN	RESISTENCIA LA COMPRESION, kg/cm ²	PROMEDIO , kg/cm ²
U-01	7	17/10/2023	24/10/2023	367.34	483.9	134.33	
U-02	7	17/10/2023	24/10/2023	368.10	481.4	133.36	
U-03	7	17/10/2023	24/10/2023	367.65	483	133.97	133.75
U-04	7	17/10/2023	24/10/2023	368.13	483.4	133.90	

U-05	7	17/10/2023	24/10/2023	367.82	480.5	133.21	
U-06	7	17/10/2023	24/10/2023	368.10	483.3	133.88	
U-07	14	17/10/2023	31/10/2023	365.8	604.7	168.57	
U-08	14	17/10/2023	31/10/2023	365.8	601.6	167.70	
U-09	14	17/10/2023	31/10/2023	367.48	603.5	167.46	
U-10	14	17/10/2023	31/10/2023	367.15	604.1	167.78	167.98
U-11	14	17/10/2023	31/10/2023	367.1	603.8	167.72	
U-12	14	17/10/2023	31/10/2023	365.88	605	168.61	
U-13	28	17/10/2023	14/11/2023	365.7	662	184.59	
U-14	28	17/10/2023	14/11/2023	366.12	658.2	183.32	
U-15	28	17/10/2023	14/11/2023	366.37	660.4	183.81	
U-16	28	17/10/2023	14/11/2023	366.13	659.3	183.62	183.89
U-17	28	17/10/2023	14/11/2023	366.48	661.1	183.95	
U-18	28	17/10/2023	14/11/2023	367.11	662.6	184.05	

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.16 la resistencia característica a compresión axial de las unidades de albañilería (f'_b) a los 7 días es de 133.75 kg/cm², en 14 días es de 167.98 kg/cm² y a los 28 días es de 183.89 kg/cm² este valor es supero a lo establecido en la norma E 070 Albañilería.

- **Unidad de albañilería + 1.25% de aserrín mineralizado.**

Se fabrico 6 ladrillos para cada edad de 7, 14 y 28 días haciendo total de 18 ladrillos con la adición del 1.25% de aserrín mineralizado de acuerdo a la ntp 399.604, representados en la siguiente tabla:

Tabla 5.17 Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañería de concreto, NTP 399.604

MUESTRA	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	AREA BRUTA, cm ²	CARGA MAXIMA, kN	RESISTENCIA A LA COMPRESION, kg/cm ²	PROMEDIO, kg/cm ²
S-1	7	17/10/2023	24/10/2023	368.07	565.9	156.78	
S-2	7	17/10/2023	24/10/2023	368.83	563.1	155.68	
S-3	7	17/10/2023	24/10/2023	368.4	565	156.39	160.74
S-4	7	17/10/2023	24/10/2023	368.5	664.7	183.94	
S-5	7	17/10/2023	24/10/2023	368.83	565.3	156.29	
S-6	7	17/10/2023	24/10/2023	368.56	561.5	155.35	
S-7	14	17/10/2023	31/10/2023	366.53	707.4	196.80	
S-8	14	17/10/2023	31/10/2023	366.53	703.9	195.83	
S-9	14	17/10/2023	31/10/2023	368.21	706.1	195.55	196.13
S-10	14	17/10/2023	31/10/2023	367.95	706.6	195.82	
S-11	14	17/10/2023	31/10/2023	367.88	706.8	195.92	
S-12	14	17/10/2023	31/10/2023	366.61	707.7	196.84	
S-13	28	17/10/2023	14/11/2023	366.43	774.4	215.50	
S-14	28	17/10/2023	14/11/2023	366.85	770.3	214.12	
S-15	28	17/10/2023	14/11/2023	367.1	772.8	214.67	214.85
S-16	28	17/10/2023	14/11/2023	366.7	773.7	215.15	
S-17	28	17/10/2023	14/11/2023	367.21	773.4	214.77	
S-18	28	17/10/2023	14/11/2023	367.84	775.3	214.93	

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.17 la resistencia característica a compresión axial de las unidades de albañilería (f'_b) a los 7 días es de 160.74 kg/cm², en 14 días es de 196.13 kg/cm² y a los 28 días es de 214.85 kg/cm² este valor es supero a lo establecido en la norma E 070 Albañilería.

• **Unidad de albañilería + 2.5% de aserrín mineralizado.**

Se fabrico 6 ladrillos para cada edad de 7, 14 y 28 días haciendo total de 18 ladrillos con la adición del 2.5% de aserrín mineralizado de acuerdo a la ntp 399.604, representados en la siguiente tabla:

Tabla 5.18 Método de muestreo y Ensayo de unidades de albañilería de concreto, NTP 399.604

MUESTRA	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	AREA BRUTA, cm ²	CARGA MAXIMA, kN	RESISTENCIA LA COMPRESION, kg/cm ²	PROMEDIO, kg/cm ²
T-1	7	17/10/2023	24/10/2023	372.83	544.6	148.95	
T-2	7	17/10/2023	24/10/2023	373.60	542.1	147.96	
T-3	7	17/10/2023	24/10/2023	373.53	543.9	148.48	
T-4	7	17/10/2023	24/10/2023	373.16	543.4	148.49	148.34
T-5	7	17/10/2023	24/10/2023	373.60	544	148.48	
T-6	7	17/10/2023	24/10/2023	373.33	540.6	147.66	
T-7	14	17/10/2023	31/10/2023	371.27	680.8	186.99	
T-8	14	17/10/2023	31/10/2023	371.27	677.6	186.11	
T-9	14	17/10/2023	31/10/2023	372.97	679.5	185.78	
T-10	14	17/10/2023	31/10/2023	372.34	679.9	186.20	186.37
T-11	14	17/10/2023	31/10/2023	372.63	680.1	186.11	
T-12	14	17/10/2023	31/10/2023	371.35	681.1	187.03	
T-13	28	17/10/2023	14/11/2023	371.17	745.6	204.84	
T-14	28	17/10/2023	14/11/2023	371.6	741.5	203.48	
T-15	28	17/10/2023	14/11/2023	371.7	741.2	203.34	
T-16	28	17/10/2023	14/11/2023	371.85	743.7	203.94	203.98
T-17	28	17/10/2023	14/11/2023	371.96	744.3	204.05	
T-18	28	17/10/2023	14/11/2023	372.59	746.2	204.22	

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.18 la resistencia característica a compresión axial de las unidades de albañilería (f'_b) a los 7 días es de 148.34 kg/cm², en 14 días es de 186.37 kg/cm² y a los 28 días es de 203.98 kg/cm² este valor es supero a lo establecido en la norma E 070 Albañilería.

- **Unidad de albañilería + 5% de aserrín mineralizado.**

Se fabrico 6 ladrillos para cada edad de 7, 14 y 28 días haciendo total de 18 ladrillos con la adición del 5% de aserrín mineralizado de acuerdo a la NTP 399.604, representados en la siguiente tabla:

Tabla 5.19 Método de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto, NTP 399.604

MUESTRA	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	AREA BRUTA, cm ²	CARGA MAXIMA, kN	RESISTENCIA LA COMPRESION, kg/cm ²	PROMEDIO, kg/cm ²
X-1	7	17/10/2023	24/10/2023	365.37	440.1	122.83	
X-2	7	17/10/2023	24/10/2023	366.13	438.2	122.04	
X-3	7	17/10/2023	24/10/2023	365.7	439.5	122.55	
X-4	7	17/10/2023	24/10/2023	365.92	439.7	122.53	122.37
X-5	7	17/10/2023	24/10/2023	366.13	439.8	122.49	
X-6	7	17/10/2023	24/10/2023	365.86	436.9	121.77	
X-7	14	17/10/2023	31/10/2023	363.84	550.3	154.23	
X-8	14	17/10/2023	31/10/2023	363.84	547.8	153.53	
X-9	14	17/10/2023	31/10/2023	365.51	549	153.16	
X-10	14	17/10/2023	31/10/2023	365.47	548.7	153.10	153.63
X-11	14	17/10/2023	31/10/2023	365.18	549.6	153.47	
X-12	14	17/10/2023	31/10/2023	363.92	550.6	154.28	
X-13	28	17/10/2023	14/11/2023	363.75	602.5	168.90	168.19

X-14	28	17/10/2023	14/11/2023	364.17	599.1	167.75
X-15	28	17/10/2023	14/11/2023	364.23	599.6	167.87
X-16	28	17/10/2023	14/11/2023	364.41	600.6	168.06
X-17	28	17/10/2023	14/11/2023	364.52	601.3	168.21
X-18	28	17/10/2023	14/11/2023	365.14	602.8	168.34

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.19 la resistencia característica a compresión axial de las unidades de albañilería (f'_b) a los 7 días es de 122.37 kg/cm², en 14 días es de 153.63 kg/cm² y a los 28 días es de 168.19 kg/cm² este valor no supero a lo establecido en la norma E 070 Albañilería.

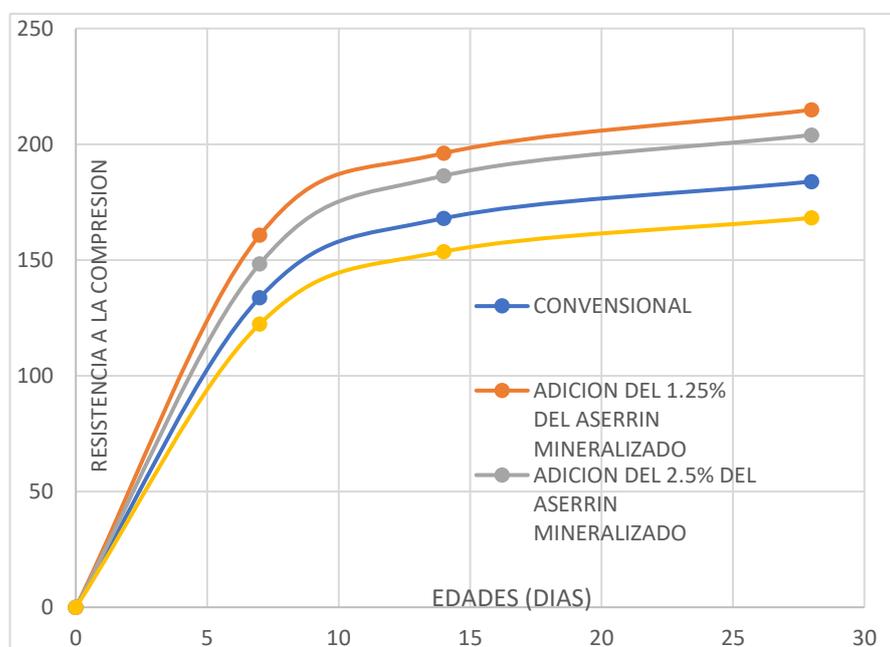


Figura 5.10 Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto NTP 399.604

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura N°5.10 la resistencia característica a compresión axial de las unidades de albañilería (f'_b) a los 7,14 días y a los 28 días, de cada dosificación superan el valor a lo establecido en la norma E 070 Albañilería obteniendo el mejor resultado con la dosificación al adicionar el 1.25% de aserrín mineralizado posteriormente si se adiciona más aserrín mineralizado del 1.25% la resistencia a la compresión de la unidad de

albañilería disminuye en consecuencia se demostró que la dosificación con el 5% de adición del aserrín mineralizado no cumple con lo establecido en la norma, detallada en la siguiente figura:

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA MPa (kg/cm ²)				
Materia Prima	Clase	UNIDAD f'_b	PILAS f'_m	MURETES v'_m
Arcilla	Clase I - Artesanal	4,9 (50)	3,4 (35)	0,50 (5,1)
	Clase II - Artesanal	6,9 (70)	3,9 (40)	0,55 (5,6)
	Clase III - Artesanal	9,3 (95)	4,6 (47)	0,64 (6,5)
	Clase IV - Industrial	12,7 (130)	6,4 (65)	0,79 (8,1)
	Clase V - Industrial	17,6 (180)	8,3 (85)	0,90 (9,2)
Concreto	Industrial portante	17,5 (178)	7,0 (71)	0,44 (4,5)
Sílice-cal	Industrial portante	12,6 (129)	10,1 (103)	0,93 (9,5)

Figura 5.11 Resistencia de las unidades de albañilería

Fuente: R.N.E norma E 070 Albañilería

b) Variación dimensional de la unidad de albañilería

- **Unidad de albañilería convencional.**

Se acuerdo a la NTP 399.604, se analizó 12 unidades de albañilería el análisis y resultados se representan en la siguiente figura:

DESCRIPCIÓN	ANCHO, mm					LONGITUD, mm					ALTURA, mm				
	1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO
CV-01	136.00	135.8	134.9	135.6	135.58	275.10	275.1	270.1	274	273.58	135.50	134.9	135.5	134.7	135.15
CV-02	135.50	134.9	135.5	134.7	135.2	270.10	272	270	271.8	271	134.80	135.3	135.6	134.8	135.1
CV-03	136.2	136	136.1	135.8	136	271.5	271.6	271.3	271.5	271.5	134.9	135	135.1	135.3	135.1
	PROMEDIO, mm				135.58	PROMEDIO, mm				272.01	PROMEDIO, mm				135.12
	VARIACION DE DIMENSION 0.32%					VARIACION DE DIMENSION 0.51%					VARIACION DE DIMENSION 0.03%				

Figura 5.12 Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto NTP 399.604

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura N°5.12 nos muestra como resultado del ensayo de la variabilidad dimensional se obtuvo menor del 1%, este valor no sobrepasa al máximo de lo establecido en la norma E 070 Albañilería que es del 2%.

- **Unidad de albañilería+1.25% de aserrín mineralizado.**

Se acuerdo a la ntp 399.604, se analizó 12 unidades de albañilería el análisis y resultados se representan en la siguiente figura:

DESCRIPCIÓN	ANCHO, mm					LONGITUD, mm					ALTURA, mm				
	1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO
1.25-01	133.8	135.6	134.8	135.7	135	272.3	271.8	271.9	271.6	271.9	134.9	135.5	134.7	135.4	135.1
1.25-02	133.4	135.6	135.8	135.2	135	271.4	271.3	271.6	271.8	271.5	133.8	135.6	134.8	135.2	134.9
1.25-03	134.6	134.9	135	135.1	134.9	271.6	271.5	271.4	271.6	271.5	133.4	135.8	134.9	135.6	134.9
	PROMEDIO, mm				134.96	PROMEDIO, mm				271.65	PROMEDIO, mm				134.97
	VARIACION DE DIMENSION				0.04%	VARIACION DE DIMENSION				0.08%	VARIACION DE DIMENSION				0.11%

Figura 5.13 Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto NTP 399.604

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura N°5.13 nos muestra como resultado del ensayo de la variabilidad dimensional se obtuvo de 1%, este valor no sobrepasa al máximo de lo establecido en la norma E 070 Albañilería que es del 2%.

- **Unidad de albañilería+2.5% de aserrín mineralizado.**

Se acuerdo a la NTP 399.604, se analizó 12 unidades de albañilería el análisis y resultados se representan en la siguiente figura:

DESCRIPCIÓN	ANCHO, mm					LONGITUD, mm					ALTURA, mm				
	1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO
2.5-01	134.80	135.3	135.2	135.6	135.2	271.30	271.5	271.6	271.4	271.5	133.4	135.6	135.8	135.4	135.05
2.5-02	133.4	135.8	134.9	135.7	135	271.1	271.3	271.8	271.4	271.4	135.6	134.8	135.7	135.2	135.33
2.5-3	134.8	135.7	135.5	135.8	135.5	270.9	271.5	271.1	270.9	271.1	135.3	135.2	135.6	135.6	135.43
	PROMEDIO, mm				135.21	PROMEDIO, mm				271.32	PROMEDIO, mm				135.27
	VARIACION DE DIMENSION				0.19%	VARIACION DE DIMENSION				0.07%	VARIACION DE DIMENSION				0.14%

Figura 5.14 Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto - NTP 399.604

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura N°5.14 nos muestra como resultado del ensayo de la variabilidad dimensional se obtuvo menor del 2%, este valor no sobrepasa al máximo de lo establecido en la norma E 070 Albañilería que es del 2%.

- **Unidad de albañilería+5% de aserrín mineralizado.**

Se acuerdo a la ntp 399.604, se analizó 12 unidades de albañilería el análisis y resultados se representan en la siguiente figura:

DESCRIPCIÓN	ANCHO, mm					LONGITUD, mm					ALTURA, mm				
	1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO
AZ-01	135.20	136.1	136	135	135.6	270.80	270.6	270.8	271.3	270.9	135.3	135.8	134.9	134.8	135.2
AZ-02	134.8	134.9	135.5	135.1	135.1	271.2	271.3	271.2	271.2	271.2	135.8	135.9	135.7	135.6	135.8
AZ-3	134.2	134.8	134.5	134.6	134.5	271.6	271.8	271.9	270.9	271.6	135.4	135.6	134.9	134.9	135.2
	PROMEDIO, mm				135.06	PROMEDIO, mm				271.22	PROMEDIO, mm				135.38
	VARIACION DE DIMENSION				0.39%	VARIACION DE DIMENSION				0.12%	VARIACION DE DIMENSION				0.23%

Figura 5.15 Métodos de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto – NTP 399.604

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

c) Resistencia a la compresión de prismas de la unidad de albañilería

- **Unidad de albañilería convencional.**

Se fabrico 4 ladrillos para cada muestra de prima y 5 prismas por cada edad de 7, 14 y 28 días haciendo total de 60 ladrillos convencionales de acuerdo a la ntp 399.605, representado en la siguiente figura:

DESCRIPCIÓN	EDA D	ESPESO R, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	CARGA MAXIMA, kN	hp/tp	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA LA COMPRESION , kg/cm ²	PROMEDIO, f'm = kg/cm ²
U-01	7	13.60	27.51	35.60	214.6	2.618	1.047	61.24	62.25
U-02	7	13.55	27.01	35.58	213.5	2.626	1.048	62.31	
U-03	7	13.62	27.15	35.61	214.4	2.615	1.047	61.89	
U-04	7	13.48	27.13	35.57	214.4	2.639	1.048	62.67	
U-05	7	13.34	27.11	35.61	213.2	2.669	1.050	63.13	
U-06	14	13.48	27.09	35.56	268.3	2.638	1.048	78.54	77.97
U-07	14	13.38	27.23	35.55	267	2.657	1.049	78.42	
U-08	14	13.47	27.34	35.48	267.8	2.634	1.048	77.71	
U-09	14	13.46	27.46	35.58	268	2.643	1.049	77.53	
U-10	14	13.58	27.18	35.47	268.5	2.612	1.047	77.64	
U-11	28	13.26	27.64	35.56	293.7	2.682	1.051	85.87	84.49
U-12	28	13.39	27.38	35.52	292.1	2.653	1.049	85.24	
U-13	28	13.48	27.55	35.58	293.1	2.639	1.048	84.37	
U-14	28	13.68	27.63	35.62	293.4	2.604	1.046	82.81	
U-15	28	13.57	27.49	35.48	294	2.615	1.047	84.13	

Figura 5.16 Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería – NTP 399.605

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura N°5.16 nos muestra como resultado del ensayo de la resistencia a compresión de prismas se obtuvo a los 28 días el valor de 84.49 kg/cm², este valor sobrepasa al máximo de lo establecido en la norma E 070 Albañilería que es de 71 kg/cm².

- **Unidad de albañilería+1.25% de aserrín mineralizado en prismas.**

Se fabrico 4 ladrillos para cada muestra de prima y 5 prismas por cada edad de 7, 14 y 28 días haciendo total de 60 ladrillos con la adición de 1.25% de aserrín mineralizado de acuerdo a la ntp 399.605, representados en la siguiente figura:

DESCRIPCION	EDA D	ESPESOR, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	CARGA MAXIMA, kN	hp/tp	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA A LA COMPRESION, kg/cm ²	PROM EDIO, f'm = kg/cm ²
U-01	7	13.65	27.61	35.73	232.2	2.618	1.047	65.78	66.79
U-02	7	13.60	27.11	35.71	230.8	2.626	1.048	66.87	
U-03	7	13.67	27.25	35.74	231.6	2.614	1.047	66.37	
U-04	7	13.53	27.23	35.70	231.9	2.639	1.048	67.29	
U-05	7	13.39	27.21	35.74	230.2	2.669	1.050	67.66	
U-06	14	13.53	27.19	35.69	290	2.638	1.048	84.26	83.66
U-07	14	13.43	27.33	35.68	288.5	2.657	1.049	84.11	
U-08	14	13.52	27.44	35.61	289.5	2.634	1.048	83.40	
U-09	14	13.51	27.56	35.71	289.8	2.643	1.049	83.22	
U-10	14	13.63	27.28	35.6	290.2	2.612	1.047	83.30	
U-11	28	13.31	27.74	35.69	317.4	2.681	1.051	92.12	90.67
U-12	28	13.44	27.48	35.65	315.9	2.653	1.049	91.51	
U-13	28	13.53	27.65	35.71	316.9	2.639	1.048	90.56	
U-14	28	13.73	27.73	35.75	317.1	2.604	1.046	88.85	
U-15	28	13.62	27.59	35.61	317.9	2.615	1.047	90.31	

Figura 5.17 Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería- NTP 399.605.

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura N°5.17 nos muestra como resultado del ensayo de la resistencia a compresión de prismas se obtuvo a los 28 días el valor de 90.67 kg/cm², este valor sobrepasa al máximo de lo establecido en la norma E 070 Albañilería que es de 71 kg/cm².

- **Unidad de albañilería+2.5% de aserrín mineralizado en prismas.**

Se fabrico 4 ladrillos para cada muestra de prima y 5 prismas por cada edad de 7, 14 y 28 días haciendo total de 60 ladrillos con la adición de 2.5% de aserrín mineralizado de acuerdo a la NTP 399.605, representados en la siguiente figura:

DESCRIPCION	EDA D	ESPESO R, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	CARGA MAXIMA, kN	hp/tp	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA LA COMPRESION, kg/cm2	PROM EDIO, f _m = kg/cm2
U-01	7	13.63	27.57	35.68	225.2	2.618	1.047	63.99	64.98
U-02	7	13.58	27.07	35.66	223.9	2.626	1.048	65.06	
U-03	7	13.65	27.21	35.69	224.7	2.615	1.047	64.58	
U-04	7	13.51	27.19	35.65	224.9	2.639	1.048	65.45	
U-05	7	13.37	27.17	35.69	223.3	2.669	1.050	65.83	
U-06	14	13.51	27.15	35.64	281.3	2.638	1.048	81.98	81.39
U-07	14	13.41	27.29	35.63	279.8	2.657	1.049	81.82	
U-08	14	13.5	27.4	35.56	280.8	2.634	1.048	81.13	
U-09	14	13.49	27.52	35.66	281.1	2.643	1.049	80.96	
U-10	14	13.61	27.24	35.55	281.5	2.612	1.047	81.04	
U-11	28	13.29	27.7	35.64	307.9	2.682	1.051	89.63	88.21
U-12	28	13.42	27.44	35.6	306.4	2.653	1.049	89.02	
U-13	28	13.51	27.61	35.66	307.4	2.640	1.048	88.10	
U-14	28	13.71	27.69	35.7	307.6	2.604	1.046	86.44	
U-15	28	13.6	27.55	35.56	308.4	2.615	1.047	87.87	

Figura 5.18. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería- NTP 399.605

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura N°5.18 nos muestra como resultado del ensayo de la resistencia a compresión de prismas se obtuvo a los 28 días el valor de 88.21 kg/cm², este valor sobrepasa al máximo de lo establecido en la norma E 070 Albañilería que es de 71 kg/cm².

- **Unidad de albañilería+5% de aserrín mineralizado en prismas.**

Se fabrico 4 ladrillos para cada muestra de prima y 5 prismas por cada edad de 7, 14 y 28 días haciendo total de 60 ladrillos con la adición de 5% de aserrín mineralizado de acuerdo a la ntp 399.605, representados en la siguiente figura:

DESCRIPCION	EDA D	ESPESO R, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	CARGA MAXIMA, kN	hp/tp	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA A LA COMPRESION, kg/cm ²	PROM EDIO, f _m = kg/cm ²
U-01	7	13.63	27.56	35.67	194.7	2.617	1.047	55.34	56.23
U-02	7	13.58	27.06	35.65	193.6	2.625	1.048	56.28	
U-03	7	13.65	27.2	35.68	194.4	2.614	1.047	55.89	
U-04	7	13.51	27.18	35.64	194.6	2.638	1.048	56.65	
U-05	7	13.37	27.16	35.68	193.2	2.669	1.050	56.97	
U-06	14	13.51	27.14	35.63	243.3	2.637	1.048	70.93	70.41
U-07	14	13.41	27.28	35.62	242	2.656	1.049	70.79	
U-08	14	13.5	27.39	35.55	242.8	2.633	1.048	70.17	
U-09	14	13.49	27.51	35.65	243.1	2.643	1.049	70.04	
U-10	14	13.61	27.23	35.54	243.5	2.611	1.047	70.13	
U-11	28	13.29	27.69	35.63	266.3	2.681	1.051	77.54	76.33
U-12	28	13.42	27.43	35.59	265.1	2.652	1.049	77.04	
U-13	28	13.51	27.6	35.65	265.9	2.639	1.048	76.23	
U-14	28	13.71	27.68	35.69	266.1	2.603	1.046	74.81	
U-15	28	13.6	27.54	35.55	266.7	2.614	1.047	76.01	

Figura 5.19 Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería- NTP 399.605.

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura N°5.19 nos muestra como resultado del ensayo de la resistencia a compresión de prismas se obtuvo a los 28 días el valor de 76.33 kg/cm², este valor sobrepasa al máximo de lo establecido en la norma E 070 Albañilería que es de 71 kg/cm².

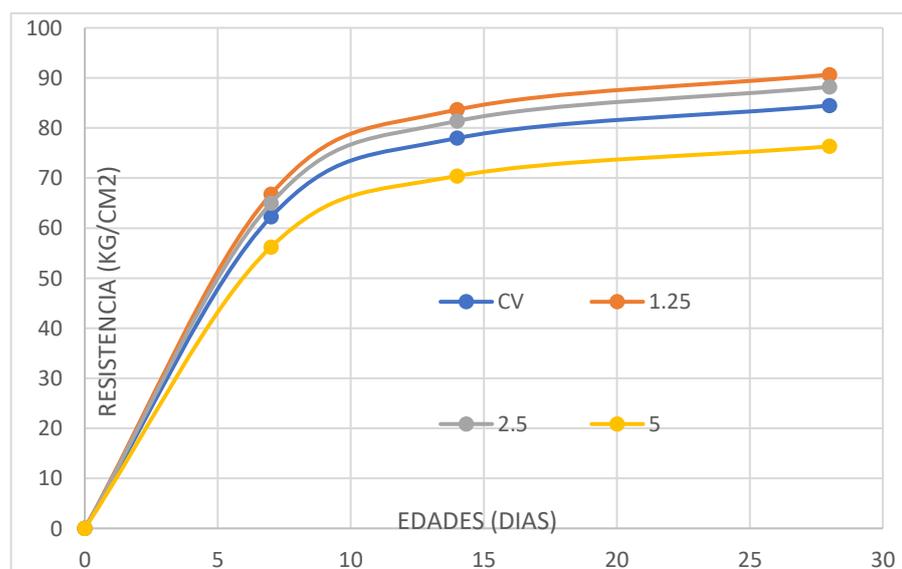


Figura 5.20 Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería- NTP 399.605.

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura N°5.20 la resistencia característica a compresión axial de las unidades de albañilería (f'm) a los 7,14 días y a los 28 días, de cada dosificación superan el valor a lo establecido en la norma E 070 Albañilería obteniendo el mejor resultado con la dosificación al adicionar el 1.25% de aserrín mineralizado posteriormente si se adiciona más aserrín mineralizado del 1.25% la resistencia a la compresión de la unidad de albañilería disminuye en consecuencia se demostró que la dosificación con el 5% de adición del aserrín mineralizado no cumple con lo establecido en el R.N.E norma E 070 Albañilería.

d) **Resistencia a la compresión diagonal en muretes**

- **Unidad de albañilería convencional en muretes.**

Se fabrico 14 ladrillos para cada muestra de murete y 3 muretes por la edad de 28 días haciendo total de 42 ladrillos convencionales de acuerdo a la ntp 399.621, representados en la siguiente figura:

DESCRIPCION	EDAD	ESPE SOR, cm	LARGO , cm	ALTU RA, cm	AREA BRUTA, Ab "cm2"	CARGA MAXIMA , kN	CARGA MAXIMA, kg	ESFUERZO CORTANTE, v'm=kg/cm2	PROME DIO, v'm = kg/cm2
M3-04	28	13.6	60.15	60.09	814.626	80.121	8170.07	7.09	7.24
M6-03	28	13.5	60.09	60.11	810.148	81.98	8359.63	7.30	
M3-05-I	28	13.5	60.08	60.08	811.681	82.593	8422.14	7.34	

Figura 5.21 Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería – NTP 399.621

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura N°5.21 nos muestra como resultado del ensayo de la resistencia a compresión diagonal en murete se obtuvo a los 28 días el valor de 7.24 kg/cm², este valor sobrepasa al máximo de lo establecido en la norma E 070 Albañilería que es de 4.5 kg/cm².

- **Unidad de albañilería +1.25% de aserrín mineralizado en muretes.**

Se fabrico 14 ladrillos para cada muestra de murete y 3 muretes por la edad de 28 días haciendo total de 42 ladrillos con la adición de 1.25% de aserrín mineralizado de acuerdo a la ntp 399.621, representados en la siguiente figura:

DESCRIPCION	EDAD	ESPEJOR, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	AREA BRUTA, Ab "cm ² "	CARGA MAXIMA, kN	CARGA MAXIMA, kg	ESFUERZO CORTANTE, v/m =kg/cm ²	PROMEDIO, v/m = kg/cm ²
MP-05	28	13.6	60.1	60.12	817.496	94.594	9645.90	8.34	8.37
MP9-03	28	13.54	60.12	60.15	814.2279	94.921	9679.25	8.40	
M9-02-1	28	13.58	60.19	60.18	817.3123	94.906	9677.72	8.37	

Figura 5.22 Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería - NTP 399.621

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura N°5.22 nos muestra como resultado del ensayo de la resistencia a compresión diagonal en murete se obtuvo a los 28 días el valor de 8.37 kg/cm², este valor sobrepasa al máximo de lo establecido en la norma E 070 Albañilería que es de 4.5 kg/cm².

- **Unidad de albañilería +2.5% de aserrín mineralizado en muretes.**

Se fabrico 14 ladrillos para cada muestra de murete y 3 muretes por la edad de 28 días haciendo total de 42 ladrillos con la adición de 2.5% de aserrín mineralizado de acuerdo a la ntp 399.621, representados en la siguiente figura:

DESCRIPCION	EDAD	ESPEJOR, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	AREA BRUTA, Ab "cm ² "	CARGA MAXIMA, kN	CARGA MAXIMA, kg	ESFUERZO CORTANTE, v/m =kg/cm ²	PROMEDIO, v/m = kg/cm ²
M6-04	28	13.52	60.11	60.09	812.552	89.973	9174.69	7.98	7.85
M3-02	28	13.56	60.1	60.12	815.0916	89.471	9123.50	7.91	
M3-01	28	13.52	60.15	60.11	812.9576	86.304	8800.56	7.65	

Figura 5.23 Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería – NTP 399.621

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura N°5.23 nos muestra como resultado del ensayo de la resistencia a compresión diagonal en murete se obtuvo a los 28 días el valor de 7.85 kg/cm², este valor sobrepasa al máximo de lo establecido en la norma E 070 Albañilería que es de 4.5 kg/cm².

- **Unidad de albañilería +5% de aserrín mineralizado en muretes.**

Se fabrico 14 ladrillos para cada muestra de murete y 3 muretes por la edad de 28 días haciendo total de 42 ladrillos con la adición de 5% de aserrín mineralizado de acuerdo a la ntp 399.621, representados en la siguiente figura:

DESCRIPCION	EDAD	ESPEJOR, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	AREA BRUTA, Ab "cm ² "	CARGA MAXIMA, kN	CARGA MAXIMA, kg	ESFUERZO CORTANTE, v/m =kg/cm ²	PROMEDI O, v/m= kg/cm ²
M9-01-1	28	13.56	60.02	60.08	814.278	76.724	7823.67	6.79	6.71
M12-02	28	13.59	60.05	60.12	816.55515	74.982	7646.03	6.62	
MP-02	28	13.58	60.38	60.07	817.8555	76.057	7755.65	6.70	

Figura 5.24 Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería - NTP 399.621

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura N°5.24 nos muestra como resultado del ensayo de la resistencia a compresión diagonal en murete se obtuvo a los 28 días el valor de 6.71 kg/cm², este valor sobrepasa al máximo de lo establecido en la norma E 070 Albañilería que es de 4.5 kg/cm².

e) **Ensayo de densidad y absorción.**

- **Unidad de albañilería convencional.**

Se fabrico 3 ladrillos convencionales por la edad de 28 días ladrillos de acuerdo a la NTP 339.187, representados en la siguiente tabla:

Tabla 5.20 Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido NTP 339.187

ENSAYO	1	2	3
A = Masa Seca del Especimen, g	6824	6947	6973
B = Masa SSS despues de la Inmersion, g	7135	7262	7290

C = Masa Aparente Sumergido, g	3916	3986.5	4002
Densidad Seca al Horno, kg/cm ³	2.120	2.121	2.121
Volumen de Poros Permeables (Vacíos), %	9.66	9.62	9.64
Absorción, %	4.56	4.53	4.55

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.20 nos muestra como resultado del ensayo de la densidad promedio de 2.12 kg/cm³ y absorción de 4.55 % se obtuvo a los 28 días, este valor no sobrepasa al máximo de lo establecido en la norma E 070 Albañilería que es de 12% para unidades de concreto.

- **Unidad de albañilería +1.25% de aserrín mineralizado.**

Se fabrico 3 ladrillos convencionales por la edad de 28 días ladrillos de acuerdo a la NTP 339.187, representados en la siguiente tabla:

Tabla 5.21 Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido NTP 339.187

ENSAYO	1	2	3
A = Masa Seca del Especimen, g	7003	7122	7166
B = Masa SSS despues de la Inmersion, g	7461	7585	7630
C = Masa Saturado Hervido*, g	--	--	--
D = Masa Aparente Sumergido, g	3930	3992	4020
Densidad Seca al Horno, g/cm ³	1.983	1.982	1.985
Volumen de Poros Permeables (Vacíos), %	12.97	12.89	12.85
Absorción, %	6.54	6.50	6.48

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.21 nos muestra como resultado del ensayo de la densidad promedio de 1.98 kg/cm³ y absorción de 6.51 % se obtuvo a los 28 días, este valor no sobrepasa al máximo de lo establecido en la norma E 070 Albañilería que es de 12% para unidades de concreto.

- **Unidad de albañilería +2.5% de aserrín mineralizado.**

Se fabrico 3 ladrillos convencionales por la edad de 28 días ladrillos de acuerdo a la ntp 339.187, representados en la siguiente tabla:

Tabla 5.22 Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido NTP 339.187

ENSAYO	1	2	3
A = Masa Seca del Especimen, g	6928.5	6795.6	6715
B = Masa SSS despues de la Inmersion, g	7428.3	7283	7198
C = Masa Saturado Hervido*, g	--	--	--
D = Masa Aparente Sumergido, g	3909.2	3833.5	3788
Densidad Seca al Horno, g/cm ³	1.969	1.970	1.969
Volumen de Poros Permeables (Vacíos), %	14.20	14.13	14.16
Absorción, %	7.21	7.17	7.19

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.22 nos muestra como resultado del ensayo de la densidad promedio de 1.98 kg/cm³ y absorción de 6.51 % se obtuvo a los 28 días, este valor no sobrepasa al máximo de lo establecido en la norma E 070 Albañilería que es de 12% para unidades de concreto.

- **Unidad de albañilería +5% de aserrín mineralizado.**

Se fabrico 3 ladrillos convencionales por la edad de 28 días ladrillos de acuerdo a la NTP 339.187, representados en la siguiente tabla:

Tabla 5.23 Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido NTP 339.187.

ENSAYO	1	2	3
A = Masa Seca del Especimen, g	5864.7	5650	5751.7

3 = Masa SSS despues de la Inmersion, g	6535.3	6295	6407
C = Masa Saturado Hervido*, g	--	--	--
D = Masa Aparente Sumergido, g	3195	3078	3133
Densidad Seca al Horno, g/cm ³	1.756	1.756	.757
Volumen de Poros Permeables (Vacíos), %	20.08	20.05	20.02
Absorción, %	11.43	11.42	11.39

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.23 nos muestra como resultado del ensayo de la densidad promedio de 1.76 kg/cm³ y absorción de 11.41 % se obtuvo a los 28 días, este valor no sobrepasa al máximo de lo establecido en la norma E 070 Albañilería que es de 12% para unidades de concreto.

5.2.4. Costo y Rendimiento de los ecoladrillos tipo lego

a) Costo de ladrillo convencional.

Se realizo el costo para la elaboración de cada unidad de ladrillo convencional.

Tabla 5.24 Costo de materiales para ladrillo convencional

LADRILLO CONVENCIONAL							
PARA 1 M3 EQUIVALE A 200 UNIDADES CON RESPECTO A LA DOSIFICACION				PARA 1 UNIDAD			
				INVERSION		INVERSION	
CEMENTO	7.59	BOLSAS	S/	223.91	S/	1.12	
AGUA	0.219	M3	S/	2.19	S/	0.01	
ARENA	1.062	M3	S/	53.10	S/	0.27	
TOTAL				S/	279.20	S/	1.40

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.24 da a conocer el precio para 200 unidades y por cada unidad con respecto a la dosificación que se realizó en laboratorio lo cual se obtuvo que por cada unidad de ladrillo convencional está costando S/. 1.40 soles.

b) Costo de ladrillo con adición al 1.25% de aserrín mineralizado.

Se realizó el costo para la elaboración de cada unidad de ladrillo convencional.

Tabla 5.25 Costo de materiales para ladrillo con adición al 1.25% de aserrín mineralizado

LADRILLO CON ADICION AL 1.25% DE ASERRIN MINERALIZADO							
PARA 1 M3 EQUIVALE A 200 UNIDADES CON RESPECTO A LA DOSIFICACION				PARA 1 UNIDAD			
				INVERSION		INVERSION	
CEMENTO	7.59	BOLSAS	S/	223.91	S/	1.12	
AGUA	0.219	M3	S/	2.19	S/	0.01	
ARENA	1.05	M3	S/	52.50	S/	0.26	
ASERRIN	0.013	M3	S/	0.00	S/	0.00	
TOTAL				S/	278.60	S/	1.39

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.25 da a conocer el precio para 200 unidades y por cada unidad con respecto a la dosificación que se realizó en laboratorio lo cual se obtuvo que por cada unidad de ladrillo con adición al 1.25% de aserrín mineralizado está costando S/. 1.39 soles.

c) Costo de ladrillo con adición al 2.50% de aserrín mineralizado.

Se realizó el costo para la elaboración de cada unidad de ladrillo convencional.

Tabla 5.26 Costo de materiales para ladrillo con adición al 2.50% de aserrín mineralizado

LADRILLO CON ADICION AL 2.5% DE ASERRIN MINERALIZADO							
PARA 1 M3 EQUIVALE A 200 UNIDADES CON RESPECTO A LA DOSIFICACION				PARA 1 UNIDAD			
				INVERSION		INVERSION	
CEMENTO	7.59	BOLSAS	S/	223.91	S/	1.12	
AGUA	0.219	M3	S/	2.19	S/	0.01	
ARENA	1.04	M3	S/	52.00	S/	0.26	
ASERRIN	0.027	M3	S/	0.00	S/	0.00	
TOTAL				S/	278.10	S/	1.39

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.26 da a conocer el precio para 200 unidades y por cada unidad con respecto a la dosificación que se realizó en laboratorio lo cual se obtuvo que por cada unidad de ladrillo con adición al 2.50% de aserrín mineralizado está costando S/. 1.39 soles.

d) Costo de ladrillo con adición al 5.00% de aserrín mineralizado.

Se realizó el costo para la elaboración de cada unidad de ladrillo convencional.

Tabla 5.27 Costo de materiales para ladrillo con adición al 5.0% de aserrín mineralizado

LADRILLO CON ADICION AL 5% DE ASERRIN MINERALIZADO							
PARA 1 M3 EQUIVALE A 200 UNIDADES CON RESPECTO A LA DOSIFICACION				PARA 1 UNIDAD			
				INVERSION	INVERSION		
CEMENTO	7.59	BOLSAS	S/	223.91	S/	1.12	
AGUA	0.219	M3	S/	2.19	S/	0.01	
ARENA	1.01	M3	S/	50.50	S/	0.25	
ASERRIN	0.530	M3	S/	0.00	S/	0.00	
TOTAL				S/	276.60	S/	1.38

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.27 da a conocer el precio para 200 unidades y por cada unidad con respecto a la dosificación que se realizó en laboratorio lo cual se obtuvo que por cada unidad de ladrillo con adición al 2.50% de aserrín mineralizado está costando S/. 1.38 soles.

e) Rendimiento para la mampostería del ladrillo convencional con el ecoladrillo tipo lego con la adición de aserrín.

Tabla 5.28 Costo de materiales para la mampostería con ladrillo convencional con uso de mortero

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
LADRILLO	27	S/ 1.40	S/ 37.80
BOLSAS DE CEMENTO	0.245	S/ 29.50	S/ 7.23
ARENA	0.028	S/ 90.00	S/ 2.52
AGUA	0.023	S/ 10.00	S/ 0.23
TOTAL			S/ 47.78

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

Tabla 5.29 Cuadro comparativo de costos para 1m2 de mampostería

CUADRO COMPARATIVO DE COSTOS PARA 1M2 DE MAMPOSTERIA				
MATERIAL UTILIZADOS	PRECIO UNITARIO	PRECIO POR 1M2 EN LA CONSTRUCCION DE MURO	% DE AHORRO	AHORRO EN SOLES
LADRILLO CONVENCIONAL	S/ 1.40			
LADRILLO CON ADICION AL 1.25% DE ASERRIN MINERALIZADO TIPO LEGO	S/ 1.39	S/ 37.91	20.66	S/ 9.87
LADRILLO CON ADICION AL 2.5% DE ASERRIN MINERALIZADO TIPO LEGO	S/ 1.39	S/ 37.84	20.80	S/ 9.94
LADRILLO CON ADICION AL 5% DE ASERRIN MINERALIZADO TIPO LEGO	S/ 1.38	S/ 37.63	21.23	S/ 10.14

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la tabla N°5.28 Y N°5.29 da a conocer el precio para la construcción de 1 M2 de mampostería entre el ladrillo convencional y el ecoladrillo tipo lego aserrín cemento con respecto a la dosificación que se realizó en laboratorio lo cual se obtuvo un ahorro del 20% al 21%.

5.3. Contrastación de Hipótesis

Las pruebas y la confirmación de las hipótesis se presentan de acuerdo al orden en el que se haya logrado los objetivos específicos a generales. La prueba de normalidad, varianza, prueba paramétrica (Anova) o no paramétrica (Kruskal – wallis) serán evaluadas de acuerdo al intervalo de confianza que permite verificar las hipótesis planteadas de acuerdo a Fisher (1930) donde:

Nivel de significancia (error)

Nivel de significancia, alfa (α)=5% =0.05 y el nivel de confianza, 95%= (1- α)

- **Contrastación de hipótesis específico 1**

Las propiedades físicas del Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento mejoran las condiciones en el distrito de Pangoa, Junín 2023.

Planteamiento del H0 y H1

Hipótesis Nula Ho: Las propiedades físicas del Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento NO mejoran las condiciones en el distrito de Pangoa, Junín 2023.

Hipótesis Alterna Ha: Las propiedades físicas del Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento mejoran las condiciones en el distrito de Pangoa, Junín 2023.

Datos empleados

Tabla 5.30 Resultados de las propiedades físicas de los eco ladrillos

Grupo de muestreo	ABSORCIO N	DENSIDAD	% DE VACIOS
	4.56	2.12	9.66
CC	4.53	2.121	9.62
	4.55	2.121	9.64
ABL + 1.25% DE ASERRIN	6.54	1.983	12.97
MINERALIZADO	6.5	1.982	12.89
	6.48	1.985	12.85
ABL + 2.5% DE ASERRIN	7.21	1.969	14.2
MINERALIZADO	7.17	1.97	14.13
	7.19	1.969	14.16
ABL + 5% DE ASERRIN	11.43	1.756	20.08
MINERALIZADO	11.42	1.756	20.05
	11.39	1.757	20.02

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

Prueba de supuestos de normalidad para datos de consistencia:

Ho: Los datos provienen de una distribución normal.

Ha: Los datos no provienen de una distribución normal

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Aserrin mineralizado	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Absorción	Concreto Patron	,253	3	.	,964	3	,637
	ABL +1.25% de aserrin mineralizado	,253	3	.	,964	3	,637
	ABL +2.5% de aserrin mineralizado	,175	3	.	1,000	3	1,000
	ABL + 5% de aserrin mineralizado	,292	3	.	,923	3	,463
Densidad	Concreto Patron	,385	3	.	,750	3	,000
	ABL +1.25% de aserrin mineralizado	,253	3	.	,964	3	,637
	ABL +2.5% de aserrin mineralizado	,385	3	.	,750	3	,000
	ABL + 5% de aserrin mineralizado	,385	3	.	,750	3	,000
Porcentaje de vacios	Concreto Patron	,175	3	.	1,000	3	1,000
	ABL +1.25% de aserrin mineralizado	,253	3	.	,964	3	,637
	ABL +2.5% de aserrin mineralizado	,204	3	.	,993	3	,843
	ABL + 5% de aserrin mineralizado	,175	3	.	1,000	3	1,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 5.25 Prueba de normalidad para datos de consistencia del concreto

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura N°5.25, se conoce los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, lo que demuestra que no todos los valores de significancia son menores a 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y se concluye que los datos se obtienen de una distribución normal con un nivel de significancia del 5%.

Una vez contrastada la hipótesis de normalidad, por lo que los datos no cumplen con el supuesto de normalidad, procedemos a realizar la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, sobre datos con más de dos grupos.

Prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis de las propiedades físicas.

Ho (hipótesis nula) y Ha (hipótesis alterna)

- Si la probabilidad obtenida P-Valor $\leq \alpha$ (0.05) se rechaza Ho se acepta la Ha.
- Si la probabilidad obtenida P-Valor $> \alpha$ (0.05) se rechaza Ha se acepta la Ho.

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Absorción es la misma entre las categorías de Aserrín mineralizado.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,016	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de Densidad es la misma entre las categorías de Aserrín mineralizado.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,015	Rechazar la hipótesis nula.
3	La distribución de Porcentaje de vacíos es la misma entre las categorías de Aserrín mineralizado.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,016	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Figura 5.26 Resumen de prueba de hipótesis de datos de consistencia del concreto

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura 5.26, se evidencia los resultados de la prueba de Kruskal-Wallis, la cual muestra que a un nivel de significancia son de 0.016, 0.015 y 0.016 menores al 5% se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, por lo que se concluye que: Las propiedades físicas del Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento mejoran las condiciones en el distrito de Pangoa, Junín 2023.

- **Contrastación de hipótesis específico 2**

Formulación de la prueba de Hipótesis Estadística

Hipótesis Nula Ho: Con la utilización del Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento NO mejora las propiedades mecánicas en el distrito de Pangoa, Junín 2023

Hipótesis Alternativa Ha: Con la utilización del Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento mejora las propiedades mecánicas en el distrito de Pangoa, Junín 2023

Tabla 5.31 Resultados de las propiedades mecánicas

		Resistencia a la compresión (kg/cm ²)	
	Unidades de albañilería	Prismas	Muretes
CC	184.59	85.87	7.09
	183.32	85.24	7.3
	183.81	84.37	7.34
	183.62	82.81	
	183.95	84.13	
	184.05		

	215.5	92.12	8.34
	214.12	91.51	8.4
ABL + 1.25% DE	214.67	9056	8.37
ASERRIN	215.15	88.85	
MINERALIZADO	214.77	90.31	
	214.93		
	204.84	89.63	7.98
	203.48	89.02	7.91
ABL + 2.5% DE	203.34	88.1	7.65
ASERRIN	203.94	86.44	
MINERALIZADO	204.05	87.87	
	204.22		
	168.9	77.54	6.79
	167.75	77.04	6.62
ABL + 5% DE	167.87	76.23	6.7
ASERRIN	168.06	74.81	
MINERALIZADO	168.21	76.01	
	168.34		

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

Prueba de supuestos de normalidad para datos de las propiedades mecánicas.

H₀: Los datos provienen de una distribución normal.

H_a: Los datos no provienen de una distribución normal.

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Aserrín mineralizado		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
f'c en unidades de albañilería	Concreto Patron	,227	3	.	,983	3	,750
	ABL +1.25% de aserrín mineralizado	,220	3	.	,986	3	,777
	ABL +2.5% de aserrín mineralizado	,355	3	.	,819	3	,162
	ABL + 5% de aserrín mineralizado	,351	3	.	,827	3	,182
f'c en elementos prisma	Concreto Patron	,209	3	.	,992	3	,824
	ABL +1.25% de aserrín mineralizado	,385	3	.	,750	3	,000
	ABL +2.5% de aserrín mineralizado	,220	3	.	,987	3	,778
	ABL + 5% de aserrín mineralizado	,229	3	.	,982	3	,741
f'c en muretes	Concreto Patron	,330	3	.	,866	3	,286
	ABL +1.25% de aserrín mineralizado	,175	3	.	1,000	3	1,000
	ABL +2.5% de aserrín mineralizado	,309	3	.	,900	3	,387
	ABL + 5% de aserrín mineralizado	,182	3	.	,999	3	,935

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 5.27 Prueba de normalidad para datos de resistencia a compresión del concreto

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura 5.27, se exhiben los resultados de la prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk, en el que resalta un valor de significancia de la resistencia se identifica que hay algunos valores menores al 5% ($p\text{-valor} < 0.05$) por lo que se rechaza la H_0 , afirmando que los datos no proceden de una distribución normal.

Una vez probado los supuestos de normalidad, por lo que los datos no cumplen con el supuesto de normalidad, procedemos a realizar la prueba no paramétrica de Kruskal-wallis.

Prueba no paramétrica de Kruskal-wallis.

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de F'C en unidades de albañilería es la misma entre las categorías de Aserrín mineralizado.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de f'c en elementos prisma es la misma entre las categorías de Aserrín mineralizado.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,001	Rechazar la hipótesis nula.
3	La distribución de f'c en muretes es la misma entre las categorías de Aserrín mineralizado.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,016	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,05.

Figura 5.28 Prueba de varianza de la resistencia a compresión

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura N°5.28, se evidencia los resultados de la prueba de Kruskal-wallis donde todos los resultados de P- valor < 0.05 por lo que se acepta la H_a y se rechaza la H_0 , por ello se concluye que: La utilización del Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento mejora las propiedades mecánicas en el distrito de Pangoa, Junín 2023

- **Contrastación de hipótesis específico 3**

Formulación de la prueba de Hipótesis Estadística

Hipótesis Nula H_0 : La relación costo/rendimiento en la mampostería con el ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento será más eficiente, distrito de Pangoa, Junín 2023

Hipótesis alterna H_a : La relación costo/rendimiento en la mampostería con el ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento será más eficiente, distrito de Pangoa, Junín 2023

Datos empleados en la prueba estadística

Tabla 5.32 Resultados de la relación costo rendimiento

	Costo /rendimiento
	37.99
CC	37.996
	37.992
	37.91
ABL + 1.25% DE ASERRIN MINERALIZADO	37.915
	37.919
	37.84
ABL + 1.25% DE ASERRIN MINERALIZADO	37.845
	37.849
	37.63
ABL + 5% DE ASERRIN MINERALIZADO	37.636
	37.639

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

Prueba de supuestos de normalidad para datos de costo / rendimiento

Ho: Los datos provienen de una distribución normal.

Ha: Los datos no provienen de una distribución normal.

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Costo/rendimiento	Aserrin mineralizado	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
	Concreto Patron	,253	3	.	,964	3	,637
	ABL +1.25% de aserrin mineralizado	,196	3	.	,996	3	,878
	ABL +2.5% de aserrin mineralizado	,196	3	.	,996	3	,878
	ABL + 5% de aserrin mineralizado	,253	3	.	,964	3	,637

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 5.29 Prueba de normalidad para datos de relación costo/rendimiento

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura 5.29, se detallan los resultados de la prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk, lo que demuestra que los valores de significancia son mayores a 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y se concluye que los datos provienen de una distribución normal con un nivel de significancia del 5%.

Una vez probado los supuestos de normalidad, por lo que los datos cumplen con el supuesto de normalidad, ahora se pasa a realizar la prueba paramétrica de

ANOVA de un Factor, por lo que primero se realiza el análisis de varianza de Levene e identificar si persigue una distribución homogénea.

Prueba de homogeneidad de varianza de acuerdo a Levene:

H0: No existe diferencia significativa entre las varianzas de la resistencia a compresión entre los 4 grupos.

H1: Existencia diferencia significativa entre las varianzas de la resistencia a compresión entre 2 grupos.

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Costo/rendimiento	Se basa en la media	,163	3	8	,918
	Se basa en la mediana	,111	3	8	,951
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,111	3	7,477	,951
	Se basa en la media recortada	,159	3	8	,921

Figura 5.30 Prueba de homogeneidad de varianza de la relación costo/rendimiento

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

Se identifico como resultado una significancia de 0.918,0.951, 0.951 y 0.921 aceptando así la hipótesis nula por lo que se afirma que no existe diferencia significativa entre los grupos de muestreo.

De esta forma se prosigue con la prueba paramétrica de Anova de un valor empleado para muestra que presentan distribución homogénea.

Prueba paramétrica de Anova

Aceptar H_a si $P\text{-valor} < 0.05$ < aceptar H_0 si $P\text{-valor}$ es mayor

Costo/rendimiento					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,212	3	,071	3985,732	,000
Dentro de grupos	,000	8	,000		
Total	,212	11			

Figura 5.31 Resumen de la prueba de hipótesis de datos relación costo/rendimiento

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

En la figura 5.31, se evidencia los resultados de la prueba de Anova el P-valor < 0.05 por lo que se acepta la H_a y se rechaza la H_0 , por ello se concluye que: La relación costo/rendimiento en la mampostería con el ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento será más eficiente, distrito de Pangoa, Junín 2023.

CAPITULO VI

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Discusión de resultados con antecedentes

Discusión 1

Con respecto a la Tesis titulado: “Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos ecológicos compuestos de aserrín-cemento tipo lego, para viviendas modulares en la amazonia peruana.” (Castañeda & Mark Escalante, 2021), citado en antecedente nacionales donde redacta que utilizo en su dosificación de adición al 10% de aserrín mineralizado en lo cual menoro la sus características técnicas llegando solo a establecer su unidad de albañilería en clase III, así mismo el autor (Angel, 2012) citado en los antecedentes nacionales en su investigación con título “Influencia de la mezcla de aserrín-cemento en las propiedades de absorción, hinchamiento y la flexión estática de los tableros de viola spp” las propiedades de las probetas realizadas con madera – cemento de virola spp es indirectamente proporcional a la relación con el porcentaje del aserrín, en relación al objeto general se dieron los resultados del ecoladrillo tipo lego más óptimos con la adición del aserrín mineralizado al 1.25%, 2.5%, 5% como también de manera convencional en donde el más óptimos es con la adición al 1.25% de aserrín mineralizado con una mejora al 20% con respecto al diseño convencional, logrando clasificar a un ladrillo de clase V, no obstante si el porcentaje se incrementa al 1.25% el ecoladrillo se reducirá sus características técnicas.

Discusión 2

A través de la Tesis titulado: “Incidencia de la adición del aserrín en las propiedades físicas de los ladrillos de arcilla.” (Deulofeuth & Severiche, 2019),

citado en antecedente internacionales donde redacta que el aserrín sobre la resistencia en la compresión de ladrillos con arcilla cocida realizados a mano y se sometió a diversas pruebas, comenzando con las características del tipo de suelo, tamizado fino del aserrín en malla número 11 para luego ejecutar la elaboración de los ladrillos agregando una cierta porción de aserrín, correspondiendo al 3%, 5%, 7% y 10%, cada muestra de ladrillo tiene un peso aproximadamente de 6.2 kg o 6200 gramo, siendo su componente un 100% de arcilla. Iniciando a partir de ello a calcular la dosis adecuada para adicionar un porcentaje específico de aserrín. Para luego pasar al proceso de secado por 5 días y cocción artesanal por aproximadamente de 4 días para así finalmente ser sometida a pruebas de resistencia arrojando un resultado aprobatorio ya que todas las muestras cumplen con los estándares mínimos exigidos por la Norma NTC 4017. La influencia del aserrín en la absorción de los ladrillos de mampostería. Para considerar como la adición de aserrín afecta la absorción de la arcilla, se inició con el proceso de secado en horno. Según norma NTC 4017 por 110°C durante 24 horas consecutivas, que permite recoger así su peso en seco. Analizando los resultados de ensayo de absorción, se observa que cada cantidad añadida de aserrín depende de la cantidad de porcentaje que adquiere la muestra, se descubrió que al 10% de adición de aserrín tenía un efecto negativo porque excedía los límites de absorción, en las muestras con adición de aserrín del 7% mostró que cumple con la norma NTC4017, con un porcentaje de 18.36%. Al respecto al primer objetivo específico, con las adiciones de aserrín mineralizado al 1.25%, 2.5% y 5% se obtuvo como máximo valor 11.41% con la adición al 5% llegando casi al límite permisible según la norma E.070 del reglamento Nacional de Edificaciones.

Discusión 3

Con respecto a la Tesis titulado: “Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos ecológicos compuestos de aserrín-cemento tipo lego, para viviendas modulares en la amazonia peruana.” (Castañeda & Mark Escalante, 2021), citado en antecedente nacionales, en ello se utilizó para la fabricación de ladrillos la adición del 10% de aserrín sus propiedades mecánicas a los 28 días fue de 112.11 kg/cm² (f^b) de la unidad de albañilería y 45.63 kg/cm² de esfuerzo a compresión (f^m) del prisma, en relación al segundo objetivo específico en donde se realizó la fabricación de ecoladrillos tipo lego con la adición de aserrín mineralizado al 1.25%, 2.5% y 5%, el resultado de sus propiedades mecánicas fueron de 214.85

kg/cm², 203.98 kg/cm² y 168.19 kg/cm² de esfuerzo a compresión (f[']b) de la unidad de albañilería y 90.67 kg/cm², 88.21 kg/cm² y 76.33 kg/cm² de esfuerzo a compresión(f[']m) del prisma respectivamente al porcentaje de adición se aserrín mineralizado, sobrepasando a lo establecido en la norma E.070 ha sido de no obstante que las propiedades mecánicas van reduciendo a más porcentaje de adición de aserrín mineralizado.

Discusión 4

Mediante la Tesis: “Elaboración de un diseño de unidad de albañilería lego para la construcción de viviendas económicas – Nuevo Chimbote”, (Angelica & Salazar Josep, 2020), citado en los antecedentes nacionales, define que al usar los ladrillos tipo lego se evita el uso de mortero y agiliza el término de levantamiento de cada muro como también el costo que con respecto a un muro convencional se reduce en un aproximado del 50% debido a que en el costo de cada ladrillo es de 0.55 soles para muros no portantes, en relación al tercer objetivo específico resultado que por cada ladrillo resultado 1.40 soles no obstante que se reduciría el costo en el proceso de levantamiento de la mampostería debido a que solo necesitaría 27 unidades de ecoladrillos tipo lego sin la necesidad de utilizar mortero en comparación a la construcción con un ladrillo convencional.

CONCLUSIONES

- **Conclusión 1:**

En el presente trabajo de investigación se analizó el impacto del aserrín mineralizado frente a las características técnicas del ecoladrillo tipo lego lo cual permite concluir que es factible la adición más factible al 1.25% de aserrín mineralizado estableciéndose como clase V, generando los efectos favorables en cumplimiento con la norma E-070, permitiendo la producción con propiedades físicas y mecánicas, aceptables y favorables en el uso de construcción.

- **Conclusión 2:**

Evaluando las propiedades físicas de los ecoladrillo tipo lego, su fabricación fue moldeado con prensa manual los cuales se obtuvieron una variación dimensional menor del 1% con la capacidad de absorción menor del 12%, el más optimo es adicionando al 1.25% de aserrín mineralizado resultando un incremento de variabilidad en altura de 0.11% y 6.51% de absorción obteniendo valores admisibles en la norma E-070.

- **Conclusión 3:**

Las propiedades mecánicas en los ecoladrillo tipo lego, se valoró los ensayos a compresión en las edades los 7, 14 y 28 días, presenta la mejor resistencia a la compresión (f'_b) de 214.85 kg/cm², de igual manera a la resistencia a la compresión (f'_m) con el valor de 90.67 kg/cm² y resistencia de compresión diagonal (V'_m) con el valor de 8.37 kg/cm², ensayados a los 28 dias de curado con la adición del 1.25% de aserrín mineralizado.

- **Conclusión 4:**

Se realizo el análisis de costos y rendimiento en la mampostería del ladrillo convencional con el ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento lo cual nos indica que es factible construir muros portantes con los ecoladrillo tipo lego disminuyendo su costo hasta 21% por metro cuadrado en relación a la construcción de muro con ladrillo convencional.

RECOMENDACIONES

- **Recomendación 1**

Es recomendable aprovechar el aserrín mineralizándolo con las proporciones a la adición al 1.25% hasta 2.5% en la fabricación de los ecoladrillos tipo lego demostrado en la presente investigación.

- **Recomendación 2**

Al evaluar las propiedades físicas es recomendable que el molde sea liso o de preferencia metálica para no utilizar un aditivo para poder desmontar la unidad de albañilería como también no obtener mayor variación dimensional.

- **Recomendación 3**

Para las futuras investigaciones se recomienda a realizar el curado y almacenamiento para no diferir en sus propiedades en los ecoladrillos tipo lego.

- **Recomendación 4**

Realizar más diseños con el aserrín mineralizado en diferentes proporciones sin sobrepasar a los límites que establece la norma E-070

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

1. Adrian, Y., Quiroga, A., Citroni, J., & Rintoul, I. (2010). Influencia de los tratamientos de mineralización de la madera en las propiedades mecánicas de los compuestos de madera-cemento. *Universidad Tecnológica Nacional*, 1(1), 6.
- Aldo, P., & Muradas, B. (2019). Ecoladrillos, una alternativa Mexicana para la construcción sustentable. *Twenergy*, 1(1), 7.
- Alvaro, H. (15 de Febrero de 2021). *El Confidencial*. El Confidencial: https://www.elconfidencial.com/medioambiente/ciudad/2021-02-15/cemento-gases-efecto-invernadero-calentamiento_2944723/
- Angel, C. (2012). *Influencia de la mezcla de aserrín - cemento en las propiedades de absorción, hinchamiento y a la flexión estática de los tableros de virola spp.* Universidad Nacional del centro del Perú.
- Angélica, M., & Salazar Josep. (2020). *Elaboración de un diseño de unidad de albañilería lego para la construcción de viviendas económicas - Nuevo Chimbote.* Universidad Nacional del Santa.
- Angelica, R., & Salazar Josep. (2020). *Elaboración de un diseño de unidad de albañilería lego para la construcción de viviendas económicas – Nuevo Chimbote.* Universidad Nacional del Santa.
- Antonio, B., & Balzam, H. (2009). *Compuestos no estructurales de cementos comerciales y aserrín de maderas Argentinas.* Universidad de Buenos Aires.
- Bernal, I. (10 de junio de 2023). *Universidad de las Américas Puebla.* Universidad de las Américas Puebla: <https://contexto.udlap.mx/importancia-de-la-ingenieria-civil-en-el-siglo-xxi-una-perspectiva/>
- Castañeda, H., & Mark Escalante. (2021). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos ecológicos compuestos de aserrín-cemento tipo lego, para viviendas modulares en la amazonia peruana.* Universidad Tecnológica del Perú.
- Codero. (2001). *Volumen del aserrín y su relación con el área de garganta, en el aserrío de Eucalyptus globulus con sierras banda – Huancayo.* Universidad Nacional del Centro del Peru.
- Costos, R. (22 de Noviembre de 2022). *Costos Sac.* Costos Sac: <https://revista-ps.costosperu.com/mercado-constructor/calidad-en-el-cemento-y-el-concreto/>
- CREDO LANARES, K. (2019). *MICROORGANISMOS DEGRADADORES DEL ASERRÍN DE Calycophyllum spruceanum (Bent.) Hook Y Guazuma crinita C.Martius. A DIFERENTES NIVELES DE HUMEDAD EN CONDICIONES NATURALES.* UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA.
- Dante, C. (2022). Anuario de Estadísticas Ambientales. En C. Dante, *Anuario de Estadísticas Ambientales* (pág. 464). Instituto Nacional de Estadísticas e Informáticas.
- Decorexpro. (2019). *Decorexpro.* Decorexpro: <https://esn-d.techinfus.com/blok-haus/iz-cementa-i-opilok/>
- Deulofeuth, D., & Severiche, J. (2019). *Incidencia de la adición del aserrín fino en las propiedades físicas de los ladrillos de arcilla.* Universidad de Cartagena.
- Dolly, L., & Reyes, J. (2017). Ladrillos Ecológicos: Una estrategia didáctica. *X Congreso Internacional sobre Investigación en didáctica de las ciencias*, 1(1), 933-938.
- Felipe, P. (1969). *Metodología y técnica de la investigación en ciencias sociales.* Siglo Veintiuno. <https://idoc.pub/documents/pardinas-felipe-metodologia-y-tecnicas-de-investigacion-en-ciencias-sociales-x4e6xq92o3n3>
- Galindo, G. (13 de Julio de 2021). *Cemex Ventures.* Cemex Ventures: <https://www.cemexventures.com/es/construction-innovation/>
- HERNANDEZ SAMPIERI, R. (2014). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.*
- Hugo, C., & Escalante, M. (2021). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los*

- ladrillos ecológicos compuestos de aserrín-cemento tipo lego, para viviendas modulares en la amazonía peruana.* Universidad Tecnológica del Peru.
- INDECI. (2023). *REPORTE DE EMERGENCIAS*. Retrieved ENERO de 2024, from INFORMACION ESTADISTICA DEL INDECI: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNTFkOWRhYWQtYmMwMS00OWNmLTg4ZTctNjZjYTc1OTIyN2M0IiwidCI6IjNIZWNkMjZILThNTUtNDg4MC04ODEyLWEzMGZjZGU3OGYyZCJ9&pageName=ReportSectioncd99edcca07a5ff10551>
- Informatica, I. N. (21 de Octubre de 2007). *INEI*. INEI: <https://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#>
- INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD. (2002). *NTP 339.604. NORMA TECNICA PERUANA*. <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD. (2021). *NTP 339.185. NORMAS TECNICAS PERUANAS*. <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- Jose, C. (2023). *Reporte de seguimiento y cumplimiento de la Política Nacional*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Jose, C. (2023). *Reporte de seguimiento y cumplimiento de la Política Nacional*. Dirección General de Políticas y Regulación en Vivienda y Urbanismo.
- Ladrillos Ecológicos C. A. (2015). *Ladrillos Ecologicos*. Ladrillos Ecologicos: <http://ladrillosecologicos.com/paginas/faq/ladrilloseco.html>
- Leddy, B. (2018). *Propiedades mecanicas del concreto ligero con incorporacion de viruta de madera*. Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Mario, T. (1999). *Aprende a Investigar*. Instituto Colombiano para el fomento de la educacion superior. <https://vdocument.in/tamayo-y-tamayo-metodologia-de-la-investigacionpdf.html?page=3>
- Murrieta, B. (218). *Volumenes de produccion de desperdicios maderables para propuesta de reciclaje en el aserradero forestal Requena SAC-Iquitos*. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.
- NTP 239.706. (2021). *Determinación del contenido de sulfatos*. NORMAS TECNICAS PERUANAS. <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- NTP 339.018. (2019). *METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADOS FINOS*. NORMAS TECNICAS PERUANAS. <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- NTP 339.185. (2021). *METODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA CONTENIDO DE HUMEDAD TOTAL EVAPORABLE DE AGREGADOS POR SECADO*. NORMA TECNICA PERUANA. <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- NTP 339.187. (2018). *METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCION Y PORCENTAJE DE VACIOS EN CONCRETO ENDURECIDO*. NORMAS TECNICAS PERUANAS. <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- NTP 339.187:2018. (2018). *Método de ensayo para determinar la densidad, absorción y porcentaje de vacíos en concreto endurecido*. NORMAS TECNICAS PERUANAS. <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- NTP 339.604. (2002). *METODO DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO*. NORMA TECNICA PERUANA. <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- NTP 399.605. (2003). *METODO DE ENSAYO PARA DETERMINACION DE RESISTENCIA EN COMPRESION DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA*. NORMA TECNICA PERUANA. <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- NTP 399.621. (2015). *METODO DE ENSAYO DE COMPRESION DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERIA*. NORMAS TECNICAS PERUANAS. <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- NTP 400.012. (2021). *ANALISIS GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO Y GRUESO*. NORMAS TECNICAS PERUANAS. <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>

- NTP 400.016. (2020). *DETERMINACION DE LA INALTERABILIDAD DE AGREGADOS POR MEDIO DE SULFATO DE SODIO O SULFATO DE MAGNESIO*. NORMAS TECNICAS PERUANAS. <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- NTP 400.017. (2020). *METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN O DENSIDAD ("PESO UNITARIO") Y LOS VACIOS EN LOS AGREGADOS*. NORMAS TECNICAS PERUANAS. <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- NTP 400.018. (2020). *DETERMINACION DE MATERIALES MAS FINOS QUE PASAN POR EL TAMIZ NORMALIZADO N°200 POR LAVADO EN AGREGADOS*. NORMAS TECNICAS PERUANAS. <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- NTP 400.024. (2020). *Método de ensayo para determinar las impurezas orgánicas en el agregado fino para concreto*. NORMAS TECNICAS PERUANAS. <https://www.inacal.gob.pe/cid/categoria/normas-tecnicas-peruanas>
- Paul, V. (2023). *Materiales para construcción sustentable ladrillos eco sostenibles*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Plasencia, X., & Carlos, Z. (2021). *Diseño de unidad de albañilería tipo Lego a presión*. Universidad Nacional de Ucayali.
- RAMOS PALOMINO, A. (s.f.).
- Ruth, S., Pita, D., Gonzales, K., & Hormaza Andres. (2019). Análisis de mezclas de residuos sólidos orgánicos. *Revista de Ciencias Ambientales Tropical Journal of Environmental Sciences*, I(1), 22.
- UNIVERSITARIAS, P. C. (14 de JUNIO de 2022). *Carreras universitarias*. Carreras universitarias: <https://carrerasuniversitarias.pe/ingenieria-civil/articulo-que-es-la-ingenieria-civil>
- Uriblok. (2 de Febrero de 2022). *Uriblok Bloqueras y Mezcladoras*. Uriblok Bloqueras y Mezcladoras: <https://uriblok.com/que-impacto-tiene-el-ladrillo-en-el-medio-ambiente-2/>

ANEXOS

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿Cuáles son las características técnicas del ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento en el distrito de Pangoa, Junín 2023?	Evaluar las características técnicas el ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento en el distrito de Pangoa, Junín 2023	Las características técnicas del ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento son significativas en el distrito de Pangoa, Junín 2023		<p>METODO DE INVESTIGACION:</p> <ul style="list-style-type: none"> Método científico <p>TIPO DE INVESTIGACION:</p> <ul style="list-style-type: none"> Por su finalidad es APLICADA Por el manejo de criterio de los datos es CUALITATIVA <p>NIVEL DE INVESTIGACION:</p> <ul style="list-style-type: none"> EXPLICATIVA <p>DISEÑO DE INVESTIGACION:</p> <ul style="list-style-type: none"> Según la metodología de investigación es EXPERIMENTAL Según por su prolongación de tiempo es LONGITUDINAL
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son las propiedades físicas del Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento en el distrito de Pangoa, Junín 2023? ¿Qué propiedades mecánicas muestra el Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento en el distrito de Pangoa, Junín 2023? ¿Cuáles serán los resultados del análisis costo/rendimiento en la mampostería del ladrillo convencional y el ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento en el distrito de San Martin de Pangoa, Junín 2023?? 	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluar propiedades físicas del Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento en el distrito de Pangoa, Junín 2023. Valorar las propiedades mecánicas del ladrillo tipo lego en el distrito de Pangoa, Junín 2023. Realizar el análisis costo - rendimiento en la mampostería del ladrillo convencional con el ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento en el distrito de Pangoa, Junín 2023. 	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> las propiedades físicas del Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento mejoran las condiciones en el distrito de Pangoa, Junín 2023. Con la utilización del Ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento se mejora las propiedades mecánicas en el distrito de Pangoa, Junín 2023 la relación costo/rendimiento en la mampostería con el ecoladrillo tipo lego aserrín-cemento será más eficiente, distrito de Pangoa, Junín 2023 	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> Diseño aserrín-cemento para ladrillos Características técnicas del ecoladrillo tipo lego 	

ANEXO N°3 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TESIS: “CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRÍN-CEMENTO, DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA, JUNÍN, 2023”

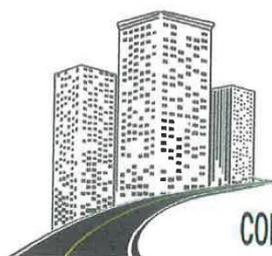
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA
Variable Independiente 1: Diseño aserrín-cemento para ladrillos	Diseño aserrín-cemento para ladrillos: son elementos poco comunes con finalidades estructurales y de aislamiento, están constituidos, en su mayoría, por partículas vegetales, aglutinantes de tipo mineral, agua y aditivos químicos; con lo que, logran tener una alta durabilidad, buena estabilidad dimensional propiedades de aislamiento acústico y térmico, así como, bajo costo de fabricación y/o producción	El aserrín-cemento se operacionaliza em base de sus dimensiones las cuales son: Porcentaje de adición del aserrin cemento y reducir los costos y mayor rendimiento en la construcción de un muro y a su vez cada uno tiene sus indicadores.	D1: Porcentaje de adición del aserrín-cemento (Combinación de aserrín mineralizado) D2: Física	I1: 0 % I2: 1.25 % I3: 2.5 % I4: 5.00 % I1: Costo I2: Rendimiento	Ficha de ensayos de laboratorio Formato comparativo entre especímenes	Razón
Variable Dependiente 2: Características técnicas del ecoladrillo tipo lego	Características técnicas del ecoladrillo tipo lego: Según la norma E 0.70 (ALBAÑILERIA), clasifica según los resultados obtenidos en base a sus parámetros a los ladrillos según a sus tipos y clases para poder tener una referencia exacta del ladrillo que se usara en los distintos tipos de construcción.	Las características técnicas del ecoladrillo tipo lego se operacionaliza a través de sus dimensiones que son: Propiedades Físicas, Propiedades Mecánicas, y a su vez cada uno tiene sus indicadores.	D1: Propiedades Físicas D2: Propiedades Mecánicas	I1: Variación Dimensional I2: Absorción I1: Resistencia a la compresión axial I2: Resistencia a la compresión axial de pilas y/o prismas I3: Resistencia a la compresión diagonal de murete	Ficha de ensayo de laboratorio Ficha de ensayo de laboratorio	Razón

ANEXO N°3 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE INSTRUMENTO

Titulo: CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRÍN-CEMENTO, DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA, JUNÍN, 2023					
NOMBRE DE LA VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	ESCALA VALORATIVA	INSTRUMENTOS
VARIABLE INDEPENDIENTE Diseño aserrín-cemento para ladrillos	Física	Costo	- ¿Cuánto costara cada unidad de albañilería tipo lego	- menor o igual 0.50 nuevos sol -0.50 nuevo sol a 1.00 un sol - 1.00 nuevo sol a 1.50 nuevo sol	- Formato comparativo entre especímenes
		Rendimiento	-¿Cuántas unidades de albañilería tipo lego se requerirá en 1 m2?	- menor o igual de 20 unidades - 20 unidades a 25 unidades - 25 unidades a 30 unidades	- Formato comparativo entre especímenes
	Porcentaje (Combinación de aserrín mineralizado)	- 0% (adición de aserrín mineralizado) - 1.25% (adición de aserrín mineralizado) - 2.50% (adición de aserrín mineralizado) - 5.0% (adición de aserrín mineralizado)	- ¿Con 0% que resistencia se obtendrá? - ¿Con 1.25% que resistencia se obtendrá? - ¿Con 2.50% que resistencia se obtendrá? - ¿Con 5.0% que resistencia se obtendrá?	- menor o igual de 130 kg/cm2 - 130 kg/cm2 a 180 kg/cm2 - mayor o igual de 180 kg/cm2	- Formato comparativo entre especímenes - Relación de pruebas.
VARIABLE INDEPENDIENTE Diseño de una unidad de albañilería lego	Propiedades Físicas	Variación Dimensional	* ¿Que variación dimensional se obtendrá a los 7 días? * ¿Que variación dimensional se obtendrá a los 14 días? * ¿Que variación dimensional se obtendrá a los 28 días?	- menor o igual de 1% - 1% a 2% - mayor o igual de 2 %	- Formato de variación dimensional.
		Absorción	* ¿Cuánta absorción se obtendrá a los 7 días? * ¿Cuánta absorción se obtendrá a los 14 días? * ¿Cuánta absorción se obtendrá a los 28 días?	- menor o igual de 6% - 6% al 12% - mayor o igual de 12%	- Formato de absorción.

	Propiedades Mecánicas	Resistencia a compresión	<p>* ¿Que resistencia se obtendrá a los 7 días?</p> <p>* ¿Que resistencia se obtendrá a los 14 días?</p> <p>* ¿Que resistencia se obtendrá a los 28 días?</p>	<p>- menor o igual de 130 kg/cm²</p> <p>- 130 kg/cm² a 180 kg/cm²</p> <p>- mayor o igual de 180 kg/cm²</p>	- Formato de resistencia a compresión.
		Resistencia a compresión en prismas	<p>* ¿Que resistencia se obtendrá a los 7 días?</p> <p>* ¿Que resistencia se obtendrá a los 14 días?</p> <p>* ¿Que resistencia se obtendrá a los 28 días?</p>	<p>- menor o igual de 130 kg/cm²</p> <p>- 130 kg/cm² a 180 kg/cm²</p> <p>- mayor o igual de 180 kg/cm²</p>	- Formato de resistencia a compresión en prismas.
		Resistencia a la compresión de murete	<p>* ¿Que resistencia se obtendrá a los 7 días?</p> <p>* ¿Que resistencia se obtendrá a los 14 días?</p> <p>* ¿Que resistencia se obtendrá a los 28 días?</p>	<p>- menor o igual de 130 kg/cm²</p> <p>- 130 kg/cm² a 180 kg/cm²</p> <p>- mayor o igual de 180 kg/cm²</p>	- Formato de resistencia a la compresión de murete.

ANEXO N°4 CONSTANCIA DE SU APLICACIÓN



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

TESIS: "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL
ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO
DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGO JUNIN, 2023"

PRESENTADO POR:

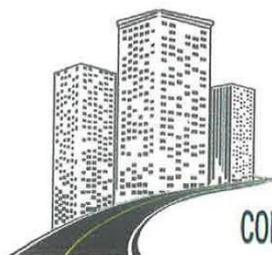
Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

Pje. Grau No 211, Chilca- Huancayo





INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

PROPIEDADES DEL AGREGADO

- MATERIAL QUE PASA No. 200
- EQUIVALENTE DE ARENA
- DURABILIDAD AL SULFATO DE MAGNESIO
- IMPURESAS ORGANICAS
- CLORUROS
- CONTENIDO DE SULFATOS

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

Pje. Grau No 211, Chilca- Huancayo





INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE DEBOS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGO JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023

Código de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN

Fecha de recepción : Octubre - 2023

N° de muestra : AG. FINO

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de emisión : Noviembre - 2023

CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA EL TAMIZ N°200 POR LAVADO NTP 400.018-ASTM C 117-MTC E-202

A.- INFORMACION GENERAL

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	17.8 °C	PROCEDIMIENTO DE LAVADO	A
	HUMEDAD	60%		LAVADO CON AGUA

B.- ENSAYO

AGREGADO FINO

Muestra	M-01
Masa seca de la muestra original	724.60 g
Masa seca de la muestra después del lavado	714.90 g
Porcentaje del material fino que pasa el tamiz N° 200	1.34 %

OBSERVACIONES

- 1.- Muestras de agregados provistas e identificadas por el testista.
- 2.- los datos fueron ensayados en el laboratorio a condiciones ambientales.
- 3.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Bach. Aldair Zuniga Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Ing. Mucha Vasquez Manuel
CIP: 27083
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chilca – Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"
Expediente N° : EXP-087-IDC-2023
Código de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14
Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN
Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN
Fecha de recepción : Octubre - 2023

N° de muestra : AGREGADO FINO
Ensayado por : Y.Z.L.Z
Fecha de emisión : Noviembre - 2023

NTP 339.146 Rev. 2019; SUELOS. MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y AGREGADO FINO

A.- REACTIVO

Reactivo Empleado: Cloruro de calcio

Disolución: 86 mL en 3.8 Litros

1.- Ejecución de Ensayo

Preparación del espécimen de ensayo: Procedimiento B
Metodo de agitación: Metodo Manual
Constante : 254 mm

Lectura de Arena*	338	339	338
Lectura de Arcilla*	119	117	117
lectura de Arena Corregida	84	85	84
Arena Equivalente, SE*	71	73	72
Valor de Equivalente, SE*	72		

* Los datos son redondeados al numero entero superior

Observacion:

- 1) La muestra fue proporcionada por el cliente.
- 2) El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
- 3) Resolución N°002-98-INDECOPI-CRT:ART.6.-Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificados del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Bach. Lina Zuriga Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Ing. Mucha Vasquez Manuel
CIP: 37005
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chitca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODÉSIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERÍA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"
Expediente N° : EXP-087-IDC-2023
Código de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14
Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN
Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN
Fecha de recepción : Octubre - 2023
N° de muestra : AG. FINO
Ensayado por : Y.Z.L.Z
Fecha de emisión : Noviembre - 2023

NTP 400.024; MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LAS IMPUREZAS ORGÁNICAS EN EL AGREGADO FINO PARA CONCRETO

1.- REACTIVO Y INSUMOS PREVIO AL ENSAYO

Solución de Hidróxido de Sodio (3 %) : 3 g
Agua Destilada : 97 ml

2.- ENSAYO

ESTANDAR GARDNER DE COLOR No.	PLACA ORGANICA No.
5	1
8	2
11	3 (Estandar)
14	4
16	5

RESULTADO DE LA PLACA ORGANICA NO. :	Mayor, Menor o igual		
	3	a	3

OBSERVACIONES

- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Bach. Lima Zuniga Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Ing. Mucha Vasquez Manuel
CIP: 270883
JEFE DE CALIDAD

Pje. Greu N° 217, Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023

Código de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN

Fecha de recepción : Octubre - 2023

N° de muestra : AG. FINO Y AG. GRUESO

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de emisión : Noviembre - 2023

NTP 239.706:2021 - AGREGADOS. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SULFATOS. MÉTODO DE ENSAYO. 1ª EDICIÓN

1.- ENSAYO EN AGREGADO FINO

CONTENIDO: 0.106%

CONTENIDO EN: 1056 mg/L (ppm)

Condiciones Ambientales

Temperatura Ambiental: 17,9 °C
Humedad Relativa : 62%

OBSERVACIONES

- * El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- * Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.


Bach. Lima Zuniga Yerson
 JEFE DE LABORATORIO


Ing. Mucha Vasquez Manuel
 CIP: 270863
 JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.S.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023

Código de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN

Fecha de recepción : Octubre - 2023

N° de muestra : AG. FINO Y AG. GRUESO

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de emisión : Noviembre - 2023

CLOURS EN AGREGADOS

1.- ENSAYO EN AGREGADO FINO

CONTENIDO: 0.099%

CONTENIDO EN: 986 mg/L (ppm)

Condiciones Ambientales

Temperatura Ambiental: 17.9 °C

Humedad Relativa : 62%

OBSERVACIONES

* El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.

* Los resultados fueron obtenidos en base a las muestras extraídas y entregadas por el cliente al laboratorio.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.S.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Bach. Alma Zuniga Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.S.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Ing. Mucha Vasquez Manuel
CIP: 2701853
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

DISEÑO DE MEZCLA - CONVENCIONAL

- PROPIEDADES DEL AGREGADO FINO
 - GRANULOMETRIA
 - PESO UNITARIO
 - PESO ESPECIFICO Y ABSORCION
 - CONTENIDO DE HUMEDAD

965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com



Pje. Grau No 211, Chilca - Huancayo



SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

Ubicación : SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN

Estructura : VARIOS

Codigo de formato : DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11

N° de muestra : M1

Clase de material : AGREGADO FINO

Norma : NTP 400.012

Ensayado por : Y.Z.L.Z

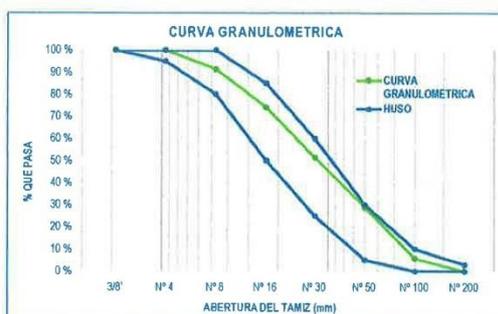
Fecha de emisión : Nov-23

PROPIEDADES DE LOS AGREGADOS
AGREGADO FINO

1. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 400.012

Módulo de Finura (MF) 2.49

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (gf)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE (%)
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.530	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 8	2.360	114.26	8.63	8.63	91.37
N° 16	1.180	228.65	17.26	25.89	74.11
N° 30	0.600	301.56	22.77	48.65	51.35
N° 50	0.300	298.65	22.55	71.20	28.80
N° 100	0.150	305.62	23.07	94.27	5.73
N° 200	0.075	75.84	5.73	100.00	0.00
FONDO		0.00	0.00	100.00	
TOTAL		1324.58	100 %		



2. PESO UNITARIO - NTP 400.017

Peso Unitario Suelto: 1592.93 kg/m³

Peso Unitario Compactado: 1698.68 kg/m³

ITEM	M-1	M-2	M-3
Peso de Molde (g)	4641.000	4641.000	4641.000
Volumen de Molde (cm ³)	1345.95	1345.95	1345.95
Muestra Suelta + Molde (g)	6784.00	6789.00	6782.00
Muestra Compactada + Molde (g)	6923.00	6931.00	6928.00
Peso Unitario Suelto (g/cm ³)	1.59	1.60	1.59
Peso Unitario Compactado (g/cm ³)	1.70	1.70	1.70

4. PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN - NTP 400.022

Peso específico de Masa: 2.54 g/cm³

Peso específico SSS: 2.58 g/cm³

Peso específico Aparente: 2.65 g/cm³

Absorción: 1.65 %

ITEM	P-1	P-1
Peso de Tara (g)	98.56	
Peso de Fiola (g)	152.62	
Peso del agregado en estado SSS (g)	500.00	
Peso de Fiola + Arena + Agua (g)	958.95	
Peso del agregado seco (g)	590.42	
Volumen de fiola (cm ³)	500.00	
Peso Especifico de Masa (g/cm ³)	2.54	
Peso Especifico SSS (g/cm ³)	2.58	
Peso Especifico Aparente (g/cm ³)	2.65	
Absorción (%)	1.65	

3. CONTENIDO DE HUMEDAD - NTP 339.185

Contenido de Humedad: 0.94 %

ITEM	M-1	M-2
Peso de Tara (g)	78.56	
Tara + Agregado Humedo (g)	724.53	
Tara + Agregado Seco (g)	718.52	
Peso de agregado húmedo (g)	645.97	
Peso de agregado seco (g)	639.96	
Contenido de Humedad (%)	0.94	

PROPIEDADES DEL AGREGADO FINO

RESUMEN	
Módulo de Finura	2.49
Contenido de Humedad	0.9 (%)
Peso unitario suelto (PUS)	1592.93 (Kg/m ³)
Peso unitario compactado (PUC)	1698.68 (Kg/m ³)
Peso Especifico de masa	2.54 (g/cm ³)
Absorción	1.65 (%)





INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

Ubicación : SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN

Estructura : VARIOS

Código de formato : DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11

N° de muestra : M1

Clase de material : DISEÑO CONVENCIONAL

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de emisión : Nov-23

DISEÑO DE MEZCLA - METODO DEL COMITÉ 211 (ACI)

1.- PROPIEDADES Y DATOS REQUERIDOS

HOJA 01 DE 02

A.- CARACTERISTICAS Y PROPIEDADES DEL CEMENTO		B.- CARACTERISTICAS Y PROPIEDADES DEL AGUA	
MARCA :	CEMENTO ANDINO	PROCEDENCIA:	
TIPO :	I	TIPO:	AGUA POTABLE
PESO ESPECIFICO :	3.12	PESO ESPECIFICO:	1000 kg/m ³

C.- PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE LOS AGREGADOS

	ARENA
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	3/8 in.
MODULO DE FINEZA	2.49
PESO UNITARIO SUELTO SECO, kg/m ³	1593
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO, kg/m ³	1699
PESO ESPECIFICO SECO	2.54
% DE ABSORCION	1.65
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.94

D.- PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION : 175 kg/cm²

CONSISTENCIA : SEMI SECA

ASENTAMIENTO: 1" a 2"

2.- DETERMINACION DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Resistencia especificada a la compresión, Mpa	Resistencia promedio requerida a la compresión, Mpa	f _{cr} ESPECIFICADO	Resistencia promedio requerida, Mpa	f _{cr} (kg/cm ²)
f _c < 21	f _{cr} = f _c + 7,0	175	f _{cr} = f _c + 7,0	245
21 ≤ f _c ≤ 35	f _{cr} = f _c + 8,5			
f _c > 35	f _{cr} = 1,1 f _c + 5,0			

FUENTE: RNE, NORMA E.080, capítulo 5.3.2, Tabla 5.3.

3.- CONTENIDO DE AGUA Y AIRE ATRAPADO

TMN	3/8 in.	Volumen Unitario de Agua	Contenido de Aire Atrapado
ASENTAMIENTO	1" a 2"	207	3.0%

4.- RELACION AGUA / CEMENTO POR RESISTENCIA

Resistencia promedio requerida	245 kg/cm ²
R a/c	0.642

5.- FACTOR CEMENTO

322 kg/m³

7.59 bl/m³

$$\text{Factor Cemento} = \frac{\text{Volumen Unitario de Agua}}{R a/c}$$

6.- CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	0.10335	m ³
AGUA	0.2070	m ³
AIRE	0.0300	m ³
Vol. Agregado Global	0.340	m ³

7.- CONTENIDO DE AGREGADO GLOBAL

$$\text{Vol. Abs. Agregado Global} = 1 - \text{Vol. Conocido}$$

Volumen Absoluto de Agregado Global, m ³	Peso del Agregado Global Seco
0.660	1675.29

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Bach. Lima Zuñiga Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Ing. Mucha Vásquez Hernán
CIP: 270883
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCION CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

Ubicación : SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN

Estructura : VARIOS

Código de formato : DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11

N° de muestra : M1

Clase de material : DISEÑO CONVENCIONAL

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de emisión : Nov-23

DISEÑO DE MEZCLA - METODO DEL COMITÉ 211 (ACI)

HOJA 01 DE 02

8.- VALORES DE DISEÑO

CEMENTO	322 kg/m ³
AGUA DE DISEÑO	207 kg/m ³
ARENA	1675.29 kg/m ³

9.- HUMEDAD SUPERFICIAL DE AGREGADO

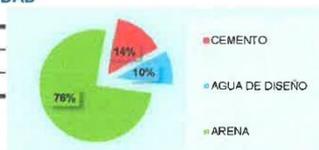
AGREGADO GLOBAL -0.71

10.- APORTE DE AGUA

AGREGADO GLOBAL -11.96

11.- PROPORCION DE DISEÑO CORREGIDO POR HUMEDAD

CEMENTO	322 kg/m ³
AGUA DE DISEÑO	218.98 kg/m ³
ARENA	1691.04 kg/m ³
CONCRETO	2232



R a/c 0.68

12.- PROPORCIONES EN PESO

	CEMENTO	ARENA	Agua	
SIN CORREGIR	322	1675.29	207	kg/m ³
	322	322	7.59	
	1.00	5.20	27.28	L/bolsa
CORREGIDO	322	1691.04	218.98	kg/m ³
	322	322	7.59	
	1.00	5.24	28.86	L/bolsa

R a/c de Diseño 0.64

R a/c efectivo (obra) 0.68

13.- PROPORCION EN VOLUMEN

	SECO	HUMEDAD	HUMEDO	1 m ³ = 1 pie ³
PESO UNITARIO SUELTO, kg/m ³	Ag. Global 1592.9	0.94	1607.90	45.55 kg/m ³
	CEMENTO	Ag. GLOBAL	Agua	
	43	222.87	28.86	kg/bolsa
	42.5	45.5	1.0	
	1.00	4.89	28.86	kg/m ³

14.- PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	1.00	42.50 kg/bolsa
AGUA DE DISEÑO	28.86	28.86 L/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	5.24	222.87 kg/bolsa

x 42.5

15.- RESUMEN DE PROPORCIONES

PROPORCION EN PESO	PROPORCION EN VOLUMEN pie ³	DOSIFICACION EN m ³
Cemento : 1.00	Cemento : 1.00 Bolsas	Cemento : 7.59
Agua : 28.86	Agua : 28.86 L	Agua : 0.219 m ³
Arena : 5.24	Arena : 4.89 Pie ³	Arena : 1.062 m ³

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Bach. *Yerson*
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Ing. *Manuel*
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

DISEÑO DE MEZCLA - ASERRIN MINERALIZADO

- DISEÑO CON 1.25% DE ASERRIN MINERALIZADO
- DISEÑO CON 2.5% DE ASERRIN MINERALIZADO
- DISEÑO CON 5% DE ASERRIN MINERALIZADO

965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com



Pje. Grau No 211, Chilca- Huancayo





INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

Ubicación : SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN

Estructura : VARIOS

Codigo de formato : DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11

N° de muestra : M1

Clase de material : CON ASERRIN MINERALIZADO 1.25%

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de emisión : Nov-23

DISEÑO DE MEZCLA - METODO DEL COMITÉ 211 (ACI)

1.- PROPIEDADES Y DATOS REQUERIDOS

HOJA 01 DE 02

A.- CARACTERISTICAS Y PROPIEDADES DEL CEMENTO		B.- CARACTERISTICAS Y PROPIEDADES DEL AGUA	
MARCA :	CEMENTO ANDINO	PROCEDENCIA:	
TIPO :	I	TIPO:	AGUA POTABLE
PESO ESPECIFICO :	3.12	PESO ESPECIFICO:	1000 kg/m ³

C.- PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DE LOS AGREGADOS

	ARENA
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	3/8 in.
MODULO DE FINEZA	2.49
PESO UNITARIO SUELTO SECO, kg/m ³	1593
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO, kg/m ³	1699
PESO ESPECIFICO SECO	2.54
% DE ABSORCION	1.65
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.94

D.- PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION : 175 kg/cm²

CONSISTENCIA : SEMI SECA

ASENTAMIENTO: 1" a 2"

2.- DETERMINACION DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Resistencia especificada a la compresión, Mpa	Resistencia promedio requerida a la compresión, Mpa	f'_{cr} ESPECIFICADO	Resistencia promedio requerida, Mpa	f'_{cr} (kg/cm ²)
$f_c < 21$	$f_{cr} = f_c + 7,0$	175	$f_{cr} = f_c + 7,0$	245
$21 \leq f_c \leq 35$	$f_{cr} = f_c + 8,5$			
$f_c > 35$	$f_{cr} = 1,1 f_c + 5,0$			

FUENTE: RNE, NORMA E.060, capítulo 5.3.2, Tabla 5.3.

3.- CONTENIDO DE AGUA Y AIRE ATRAPADO

TMN :	3/8 in.	Volumen Unitario de Agua	207	Contenido de Aire Atrapado	3.0%
ASENTAMIENTO :	1" a 2"				

4.- RELACION AGUA / CEMENTO POR RESISTENCIA

Resistencia promedio requerida :	245 kg/cm ²
R a/c :	0.642

5.- FACTOR CEMENTO \Rightarrow 322 kg/m³
7.59 bl/m³

$$\text{Factor Cemento} = \frac{\text{Volumen Unitario de Agua}}{R a/c}$$

6.- CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	0.10335	m ³
AGUA	0.2070	m ³
AIRE	0.0300	m ³
Vol. Agregado Global	0.340	m ³

7.- CONTENIDO DE AGREGADO GLOBAL

$$\text{Vol. Abs. Agregado Global} = 1 - \text{Vol. Conocido}$$

Volumen Absoluto de Agregado Global, m ³	0.660	Peso del Agregado Global Seco	1675.29
---	-------	-------------------------------	---------

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Bach. Lima Zuñiga Yerbón
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Ing. Mucha Vasquez Manuel
CIP: 270883
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

- SERVICIOS DE:
- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 - TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
 - EJECUCIÓN DE OBRAS
 - CONSULTORIA DE PROYECTOS
 - COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
 - VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
 - CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

Ubicación : SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN

Estructura : VARIOS

Codigo de formato : DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11

N° de muestra : M1

Clase de material : CON ASERRIN MINERALIZADO 1.25%

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de emisión : Nov-23

DISÑO DE MEZCLA - METODO DEL COMITÉ 211 (ACI)

HOJA 01 DE 02

8.- VALORES DE DISEÑO

CEMENTO	322 kg/m ³
AGUA DE DISEÑO	207 kg/m ³
ARENA	1675.29 kg/m ³

9.- HUMEDAD SUPERFICIAL DE AGREGADO

AGREGADO GLOBAL -0.71

10.- APORTE DE AGUA

AGREGADO GLOBAL -11.96

11.- PROPORCION DE DISEÑO CORREGIDO POR HUMEDAD

CEMENTO	322 kg/m ³
AGUA DE DISEÑO	218.98 kg/m ³
ARENA	1691.04 kg/m ³
CONCRETO	2232



R a/c 0.68

12.- PROPORCIONES EN PESO

	CEMENTO	ARENA	Agua		
SIN CORREGIR	322	1675.29	207	kg/m ³	R a/c de Diseño 0.64
	322	322	7.59		
	1.00	5.20	27.28	L/bolsa	
CORREGIDO	322	1691.04	218.98	kg/m ³	R a/c efectiva (obra) 0.68
	322	322	7.59		
	1.00	5.24	28.86	L/bolsa	

13.- PROPORCION EN VOLUMEN

	SECO	HUMEDAD	HUMEDO	1 m ³ = 1 pie ³
PESO UNITARIO SUELTO, kg/m ³	Ag. Global 1592.9	0.94	1607.90	45.55 kg/m ³
	CEMENTO	Ag. GLOBAL	Agua	
	43	222.87	28.86	kg/bolsa
	42.5	45.5	1.0	
	1.00	4.89	28.86	kg/m ³

14.- PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	1.00	42.50 kg/bolsa
AGUA DE DISEÑO	28.86	28.86 L/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	5.24	222.87 kg/bolsa

x 42.5

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Ing. Hector Yaguanza Manuel
CIP: 27093
JEFE DE CALIDAD

15.- RESUMEN DE PROPORCIONES

	PROPORCION EN PESO	PROPORCION EN VOLUMEN pie ³	DOSIFICACION EN m ³
Cemento :	1.00	Cemento : 1.00 Bolsas	Cemento : 7.59 Bolsas
Agua :	28.86	Agua : 28.86 L	Agua : 0.219 m ³
Arena :	5.18	Arena : 4.83 Pie ³	Arena : 1.05 m ³
ASERRIN MINERALIZADO 1.25% :	0.066	ASERRIN MINERALIZADO 1.25% : 0.081 Pie ³	ASERRIN MINERALIZADO 1.25% : 0.013 m ³

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Ing. Elizabeth Zúñiga Verso
JEFE DE LABORATORIO

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

Ubicación : SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN

Estructura : VARIOS

Código de formato : DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11

N° de muestra : M1

Clase de material : CON ASERRIN MINERALIZADO 2.5%

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de emisión : Nov-23

DISEÑO DE MEZCLA - METODO DEL COMITÉ 211 (ACI)

1.- PROPIEDADES Y DATOS REQUERIDOS

HOJA 01 DE 02

A.- CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL CEMENTO		B.- CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL AGUA	
MARCA :	CEMENTO ANDINO	PROCEDENCIA:	
TIPO :	I	TIPO:	AGUA POTABLE
PESO ESPECIFICO :	3.12	PESO ESPECIFICO:	1000 kg/m ³

C.- PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS

	ARENA
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	3/8 in.
MODULO DE FINEZA	2.49
PESO UNITARIO SUELTO SECO, kg/m ³	1593
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO, kg/m ³	1699
PESO ESPECIFICO SECO	2.54
% DE ABSORCION	1.65
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.94

D.- PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION : 175 kg/cm²

CONSISTENCIA : SEMI SECA

ASENTAMIENTO: 1" a 2"

2.- DETERMINACION DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Resistencia especificada a la compresión, Mpa	Resistencia promedio requerida a la compresión, Mpa	f_{cr} ESPECIFICADO	Resistencia promedio requerida, Mpa	f_{cr} (kg/cm ²)
$f_c < 21$	$f_{cr} = f_c + 7,0$	175	$f_{cr} = f_c + 7,0$	245
$21 \leq f_c \leq 35$	$f_{cr} = f_c + 8,5$			
$f_c > 35$	$f_{cr} = 1,1 f_c + 5,0$			

FUENTE: RNE, NORMA E.060, capítulo 5.3.2, Tabla 5.3.

3.- CONTENIDO DE AGUA Y AIRE ATRAPADO

TMN	Volumen Unitario de Agua	Contenido de Aire Atrapado
3/8 in.	207	3.0%
ASENTAMIENTO : 1" a 2"		

4.- RELACION AGUA / CEMENTO POR RESISTENCIA

Resistencia promedio requerida	245 kg/cm ²
R a/c	0.642

5.- FACTOR CEMENTO \Rightarrow 322 kg/m³
7.59 bl/m³

$$\text{Factor Cemento} = \frac{\text{Volumen Unitario de Agua}}{R \text{ a/c}}$$

6.- CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	0.10335	m ³
AGUA	0.2070	m ³
AIRE	0.0300	m ³
Vol. Agregado Global	0.340	m ³

7.- CONTENIDO DE AGREGADO GLOBAL

$$\text{Vol. Abs. Agregado Global} = 1 - \text{Vol. Conocido}$$

Volumen Absoluto de Agregado Global, m ³	Peso del Agregado Global Seco
0.660	1675.29

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Bach. Lima Zuniga Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Ing. Macho Vasquez Manuel
CIP: 27085
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

Ubicación : SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN

Estructura : VARIOS

Codigo de formato : DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11

N° de muestra : M1

Clase de material : CON ASERRIN MINERALIZADO 2.5%

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de emlaion Nov-23

DISEÑO DE MEZCLA - METODO DEL COMITÉ 211 (ACI)

HOJA 01 DE 02

8.- VALORES DE DISEÑO

CEMENTO	322 kg/m ³
AGUA DE DISEÑO	207 kg/m ³
ARENA	1675.29 kg/m ³

9.- HUMEDAD SUPERFICIAL DE AGREGADO

AGREGADO GLOBAL -0.71

10.- APORTE DE AGUA

AGREGADO GLOBAL -11.98

11.- PROPORCION DE DISEÑO CORREGIDO POR HUMEDAD

CEMENTO	322 kg/m ³
AGUA DE DISEÑO	218.98 kg/m ³
ARENA	1691.04 kg/m ³
CONCRETO	2232



R a/c 0.68

12.- PROPORCIONES EN PESO

	CEMENTO	ARENA	Agua	
SIN CORREGIR	322	1675.29	207	kg/m ³
	322	322	7.59	
	1.00	5.20	27.28	L/bolsa
CORREGIDO	322	1691.04	218.98	kg/m ³
	322	322	7.59	
	1.00	5.24	28.86	L/bolsa

R a/c de Diseño 0.64

R a/c efectivo (obra) 0.68

13.- PROPORCION EN VOLUMEN

	SECO	HUMEDAD	HUMEDO	1 m ³ = 1 pie ³
PESO UNITARIO SUELTO, kg/m ³	Ag Global 1592.9	0.94	1607.90	45.55 kg/m ³

CEMENTO	Ag GLOBAL	Agua	
43	222.87	28.86	kg/bolsa
42.5	45.5	1.0	
1.00	4.89	28.86	kg/m ³

14.- PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	1.00	42.50 kg/bolsa
AGUA DE DISEÑO	28.86	28.86 L/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	5.24	222.87 kg/bolsa



15.- RESUMEN DE PROPORCIONES

PROPORCION EN PESO		PROPORCION EN VOLUMEN pie ³		DOSIFICACION EN m ³	
Cemento :	1.00	Cemento :	1.00 Bolsas	Cemento :	7.59 Bolsas
Agua :	28.86	Agua :	28.86 L	Agua :	0.219 m ³
Arena :	5.11	Arena :	4.77 Pie ³	Arena :	1.04 m ³
ASERRIN MINERALIZADO 2.5% :	0.131	ASERRIN MINERALIZADO 2.5% :	0.122 Pie ³	ASERRIN MINERALIZADO 2.5% :	0.027 m ³



Pje. Grau N° 211, Chitca - Huancayo

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

Ubicación : SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN

Estructura : VARIOS

Código de formato : DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11

N° de muestra : M1

Clase de material : CON ASERRIN MINERALIZADO 5%

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de emisión : Nov-23

DISEÑO DE MEZCLA - METODO DEL COMITÉ 211 (ACI)

1.- PROPIEDADES Y DATOS REQUERIDOS

HOJA 01 DE 02

A.- CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL CEMENTO		B.- CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL AGUA	
MARCA :	CEMENTO ANDINO	PROCEDENCIA:	
TIPO :	I	TIPO:	AGUA POTABLE
PESO ESPECIFICO :	3.12	PESO ESPECIFICO:	1000 kg/m ³

C.- PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LOS AGREGADOS

	ARENA
TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	3/8 in.
MODULO DE FINEZA	2.49
PESO UNITARIO SUELTO SECO, kg/m ³	1593
PESO UNITARIO COMPACTADO SECO, kg/m ³	1699
PESO ESPECIFICO SECO	2.54
% DE ABSORCION	1.65
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.94

D.- PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION : 175 kg/cm²

CONSISTENCIA : SEMI SECA

ASENTAMIENTO: 1" a 2"

2.- DETERMINACION DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

Resistencia especificada a la compresión, Mpa	Resistencia promedio requerida a la compresión, Mpa	f_{cr} ESPECIFICADO	Resistencia promedio requerida, Mpa	f_{or} (kg/cm ²)
$f_c < 21$	$f_{or} = f_c + 7,0$	175	$f_{or} = f_c + 7,0$	245
$21 \leq f_c \leq 35$	$f_{or} = f_c + 8,5$			
$f_c > 35$	$f_{or} = 1,1 f_c + 5,0$			

FUENTE: RNE, NORMA E.060, capítulo 5.3.2, Tabla 5.3.

3.- CONTENIDO DE AGUA Y AIRE ATRAPADO

TMN	3/8 in.	Volumen Unitario de Agua	Contenido de Aire Atrapado
ASENTAMIENTO	1" a 2"	207	3.0%

4.- RELACION AGUA / CEMENTO POR RESISTENCIA

Resistencia promedio requerida	245 kg/cm ²
R a/c	0.642

5.- FACTOR CEMENTO

\Rightarrow 322 kg/m³
7.59 bl/m³

$$\text{Factor Cemento} = \frac{\text{Volumen Unitario de Agua}}{R \text{ a/c}}$$

6.- CALCULO DE VOLUMENES ABSOLUTOS

CEMENTO	0.10335	m ³
AGUA	0.2070	m ³
AIRE	0.0300	m ³
Vol. Agregado Global	0.340	m ³

7.- CONTENIDO DE AGREGADO GLOBAL

$$\text{Vol. Abs. Agregado Global} = 1 - \text{Vol. Conocido}$$

Volumen Absoluto de Agregado Global, m ³	Peso del Agregado Global Seco
0.660	1675.29

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Bach. **Lina Zuniga Yerson**
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Ing. **Alfonso Vazquez Manuel**
CIP: 27963
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° EXP-087-IDC-2023

Peticionario Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

Ubicación SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN

Estructura VARIOS

Codigo de formato DM-MF-EX-01/ REV.01/FECHA 2021-02-11

N° de muestra M1

Clase de material : CON ASERRIN MINERALIZADO 5%

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de emisión Nov-23

DISEÑO DE MEZCLA - METODO DEL COMITÉ 211 (ACI)

HOJA 01 DE 02

8.- VALORES DE DISEÑO

CEMENTO	322 kg/m ³
AGUA DE DISEÑO	207 kg/m ³
ARENA	1675.29 kg/m ³

9.- HUMEDAD SUPERFICIAL DE AGREGADO

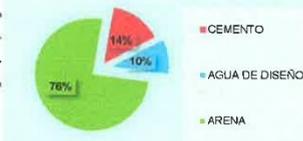
AGREGADO GLOBAL -0.71

10.- APORTE DE AGUA

AGREGADO GLOBAL -11.96

11.- PROPORCION DE DISEÑO CORREGIDO POR HUMEDAD

CEMENTO	322 kg/m ³
AGUA DE DISEÑO	218.98 kg/m ³
ARENA	1691.04 kg/m ³
CONCRETO	2232



R a/c 0.68

12.- PROPORCIONES EN PESO

	CEMENTO	ARENA	Agua	
SIN CORREGIR	322	1675.29	207	kg/m ³
	322	322	7.59	
	1.00	5.20	27.28	L/bolsa
CORREGIDO	322	1691.04	218.98	kg/m ³
	322	322	7.59	
	1.00	5.24	28.86	L/bolsa

R a/c de Diseño 0.64

R a/c efectivo (obra) 0.68

13.- PROPORCION EN VOLUMEN

	SECO	HUMEDAD	HUMEDO	1 m ³ ≈ 1 pie ³
PESO UNITARIO SUELTO, kg/m ³	Ag Global 1592.9	0.94	1607.90	45.55 kg/m ³

	CEMENTO	Ag GLOBAL	Agua	
	43	222.87	28.86	kg/bolsa
	42.5	45.5	1.0	
	1.00	4.89	28.86	kg/m ³

14.- PESOS POR TANDA DE UNA BOLSA DE CEMENTO

CEMENTO	1.00	42.50 kg/bolsa
AGUA DE DISEÑO	28.86	28.86 L/bolsa
AGREGADO GRUESO HUMEDO	5.24	222.87 kg/bolsa

x 42.5

15.- RESUMEN DE PROPORCIONES

PROPORCION EN PESO		PROPORCION EN VOLUMEN pie ³		DOSIFICACION EN m ³			
Cemento :	1.00	Cemento :	1.00	Bolsas	Cemento :	7.59	Bolsas
Agua :	28.86	Agua :	28.86	L	Agua :	0.219	m ³
Arena :	4.98	Arena :	4.65	Pie ³	Arena :	1.01	m ³
ASERRIN MINERALIZADO 5% :	0.262	ASERRIN MINERALIZADO 5% :	0.245	Pie ³	ASERRIN MINERALIZADO 5% :	0.053	m ³



Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

VARIABILIDAD DIMENSIONAL

965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com



Pje. Grau No 211, Chilca- Huancayo





INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"
Expediente N° : EXP-087-IDC-2023 **Muestra** : CONVENCIONAL-UNIDAD ALBAÑILERIA
Codigo de format: CT-02_REV.01/2023-06-14
Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN
Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN **Ensayado por** : Y.Z.L.Z
Fecha de recepció: Octubre - 2023 **Fecha de emisi**: Noviembre - 2023

METODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO - NTP 399.604

VARIABILIDAD DIMENSIONAL

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	17,0 °C
	HUMEDAD RELATIVA	59%

DESCRIPCION	ANCHO, mm					LONGITUD, mm					ALTURA, mm				
	1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO
CV-01	136.00	135.8	134.9	135.6	135.58	275.10	275.1	270.1	274	273.58	135.50	134.9	135.5	134.7	135.15
CV-02	135.50	134.9	135.5	134.7	135.15	270.10	272	270	271.8	270.975	134.80	135.3	135.6	134.8	135.125
CV-03	136.2	136	136.1	135.8	136.025	271.5	271.6	271.3	271.5	271.475	134.9	135	135.1	136.3	135.075
	PROMEDIO, mm				135.58	PROMEDIO, mm				272.01	PROMEDIO, mm				135.12
	DESVIACION ESTANDAR				0.44	DESVIACION ESTANDAR				1.38	DESVIACION ESTANDAR				0.04
	VARIACION DE DIMENSION				0.32%	VARIACION DE DIMENSION				0.51%	VARIACION DE DIMENSION				0.03%

Observacion:

- los datos fueron del ensayado se extrajeron en el laboratorio a condiciones ambientales.
- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su formato revisado y validado Yerson Zacarias Lima Zuñiga.



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Bach. Yerson Zacarias Lima Zuñiga
JEFE DE LABORATORIO



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Ing. Anucha Vasquez Mariani
CIP: 27 0653
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chitca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

- SERVICIOS DE
- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 - TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
 - EJECUCIÓN DE OBRAS
 - CONSULTORIA DE PROYECTOS
 - COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
 - VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
 - CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"
 Expediente N° : EXP-087-IDC-2023 Muestra : UNIDAD ALBAÑILERIA + 1.25%
 Codigo de format : CT-02_REV.01/2023-06-14 DE ASERRIN MINERALIZADO
 Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN
 Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN Ensayado por : Y.Z.L.Z
 Fecha de recepció : Octubre - 2023 Fecha de emisí : Noviembre - 2023

METODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO - NTP 399.604

VARIABILIDAD DIMENSIONAL

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA 17.0 °C	HUMEDAD RELATIVA 59%
-------------------------	---------------------	----------------------

DESCRIPCION	ANCHO, mm					LONGITUD, mm					ALTURA, mm				
	1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO
1.25-01	133.8	135.6	134.8	135.7	134.975	272.3	271.8	271.9	271.6	271.9	134.9	135.5	134.7	135.4	135.125
1.25-02	133.4	135.6	135.8	135.2	135	271.4	271.3	271.6	271.8	271.525	133.8	135.6	134.8	135.2	134.85
1.25-03	134.6	134.9	135	135.1	134.9	271.6	271.5	271.4	271.6	271.525	133.4	135.8	134.9	135.6	134.925
	PROMEDIO, mm				134.96	PROMEDIO, mm				271.65	PROMEDIO, mm				134.97
	DESVIACION ESTANDAR				0.05	DESVIACION ESTANDAR				0.22	DESVIACION ESTANDAR				0.14
	VARIACION DE DIMENSION				0.04%	VARIACION DE DIMENSION				0.08%	VARIACION DE DIMENSION				0.11%

Observacion:
 1.- los datos fueron del ensayado se extrayeron en el laboratorio a condiciones ambientales.
 2.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su
 .- Formato revisado y validado Yerson Zacarias Lima Zuñiga.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Bach. Yerson Zacarias Lima Zuñiga
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Ing. Mariela Viquez Manuél
CIP: 270663
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chitca – Huancayo

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"
Expediente N° : EXP-087-IDC-2023 **Muestra** : UNIDAD ALBAÑILERIA + 2.5% DE ASERRIN MINERALIZADO
Codigo de format: CT-02_REV.01/2023-06-14
Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN **Ensayado por** : Y.Z.L.Z
Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN **Fecha de emisi** : Noviembre - 2023
Fecha de recepció: Octubre - 2023

METODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO - NTP 399.604

VARIABILIDAD DIMENSIONAL

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA HUMEDAD RELATIVA	17.0 °C 59%
-------------------------	---------------------------------	----------------

DESCRIPCION	ANCHO, mm					LONGITUD, mm					ALTURA, mm				
	1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO
2.5-01	134.80	135.3	135.2	135.6	135.225	271.30	271.5	271.6	271.4	271.45	133.4	135.6	135.8	135.4	135.05
2.5-02	133.4	135.8	134.9	135.7	134.95	271.1	271.3	271.8	271.4	271.4	135.6	134.8	135.7	135.2	135.325
2.5-3	134.8	135.7	135.5	135.8	135.45	270.9	271.5	271.1	270.9	271.1	135.3	135.2	135.6	135.6	135.425
	PROMEDIO, mm				135.21	PROMEDIO, mm				271.32	PROMEDIO, mm				135.27
	DESVIACION ESTANDAR				0.25	DESVIACION ESTANDAR				0.19	DESVIACION ESTANDAR				0.19
	VARIACION DE DIMENSION				0.19%	VARIACION DE DIMENSION				0.07%	VARIACION DE DIMENSION				0.14%

Observacion:

- 1.- los datos fueron del ensayado se extrayeron en el laboratorio a condiciones ambientales.
- 2.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su formato revisado y validado Yerson Zacarias Lima Zuñiga.

Bach. Yerson Zacarias Lima Zuñiga
 JEFE DE LABORATORIO

Ing. Manuel Vasquez Manuel
 CIP: 270623
 JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

- SERVICIOS DE
- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 - TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
 - EJECUCIÓN DE OBRAS
 - CONSULTORIA DE PROYECTOS
 - COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
 - VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
 - CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"
Expediente N° : EXP-087-IDC-2023 **Muestra** : UNIDAD ALBAÑILERIA + 5% DE ASERRIN MINERALIZADO
Codigo de format : CT-02_REV.01/2023-06-14
Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN **Ensayado por** : Y.Z.L.Z
Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN **Fecha de emisi:** Noviembre - 2023
Fecha de recepci: Octubre - 2023

METODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA DE CONCRETO - NTP 399.604

VARIABILIDAD DIMENSIONAL

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA 17.0 °C	HUMEDAD RELATIVA 59%
-------------------------	---------------------	----------------------

DESCRIPCION	ANCHO, mm					LONGITUD, mm					ALTURA, mm				
	1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO	1	2	3	4	PROMEDIO
AZ-01	135.20	136.1	136	135	135.575	270.80	270.6	270,8	271.3	270.875	135.3	135.8	134.9	134.8	135.2
AZ-02	134.8	134.9	135.5	135.1	135.075	271.2	271.3	271.2	271.2	271.225	135.8	135.9	135.7	135.6	135.75
AZ-3	134.2	134.8	134.5	134.6	134.525	271.6	271.8	271.9	270.9	271.55	135.4	135.6	134.9	134.9	135.2
	PROMEDIO, mm				135.06	PROMEDIO, mm				271.22	PROMEDIO, mm				135.38
	DESVIACION ESTANDAR				0.53	DESVIACION ESTANDAR				0.34	DESVIACION ESTANDAR				0.32
	VARIACION DE DIMENSION				0.39%	VARIACION DE DIMENSION				0.12%	VARIACION DE DIMENSION				0.23%

Observacion:

- 1.- los datos fueron del ensayado se extrayeron en el laboratorio a condiciones ambientales.
- 2.- El presente documento no deber reproducirse sin autorizacion escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su formato revisado y validado Yerson Zacarias Lima Zuriga.

INGENIERIA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS
Bach. Lima Zuriga Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERIA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCION Y SUPERVISION DE OBRAS
Ing. Mucha Vasquez Manuel
CIP: 270663
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chilca – Huancayo



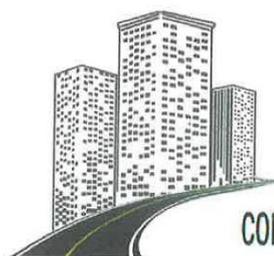
965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.
A.
C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE UNIDADES DE ALBAÑILERIA

965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com



Pje. Grau No 211, Chilca- Huancayo





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"
Expediente N° : EXP-087-IDC-2023
Codigo de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14
Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN
Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN
Fecha de recepción : Octubre - 2023

Muestra : CONVENCIONAL-UNIDAD
Albañilería
Edad : 7, 14 y 28 días
Ensayado por : Y.Z.L.Z
Fecha de emisión : Noviembre - 2023

MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO - NTP 399.604

RESISTENCIA A LA COMPRESION

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

DESCRIPCION	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	AREA BRUTA, cm ²	CARGA MAXIMA, kN	CONDICIONES AMBIENTALES		RESISTENCIA LA COMPRESION, kg/cm ²	PROMEDIO, kg/cm ²
						TEMPERATURA	HUMEDAD RELAT		
							17.0 °C		
							59%		
U-01	7	17/10/2023	24/10/2023	367.34	483.9			134.33	
U-02	7	17/10/2023	24/10/2023	368.10	481.4			133.36	
U-03	7	17/10/2023	24/10/2023	367.65	483			133.97	133.75
U-04	7	17/10/2023	24/10/2023	368.13	483.4			133.90	
U-05	7	17/10/2023	24/10/2023	367.82	480.5			133.21	
U-06	7	17/10/2023	24/10/2023	368.10	483.3			133.88	
U-07	14	17/10/2023	31/10/2023	365.8	604.7			168.57	
U-08	14	17/10/2023	31/10/2023	365.8	601.6			167.70	
U-09	14	17/10/2023	31/10/2023	367.48	603.5			167.46	167.98
U-10	14	17/10/2023	31/10/2023	367.15	604.1			167.78	
U-11	14	17/10/2023	31/10/2023	367.1	603.8			167.72	
U-12	14	17/10/2023	31/10/2023	365.88	605			168.61	
U-13	28	17/10/2023	14/11/2023	365.7	662			184.59	
U-14	28	17/10/2023	14/11/2023	366.12	658.2			183.32	
U-15	28	17/10/2023	14/11/2023	366.37	660.4			183.81	183.89
U-16	28	17/10/2023	14/11/2023	366.13	659.3			183.62	
U-17	28	17/10/2023	14/11/2023	366.48	661.1			183.95	
U-18	28	17/10/2023	14/11/2023	367.11	662.6			184.05	

Observacion:

1.- los datos fueron del ensayo se extrayeron en el laboratorio a condiciones ambientales.

2.- el presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse

3.- en su totalidad.

Formato revisado y validado Yerson Zacarias Lima Zuñiga.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Bach. Lima Zuñiga Yerson
 JEFE DEL LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Ing. Muñoz Viquez Manuel
 JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.S.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOÁ JUNIN, 2023"
Expediente N° : EXP-087-IDC-2023
Código de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14
Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN
Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN
Fecha de recepción : Octubre - 2023

Muestra : UNIDAD ALBAÑILERÍA + 1.25% DE ASERRIN MINERALIZADO
Edad : 7, 14 y 28 días
Ensayado por : Y.Z.L.Z
Fecha de emisión : Noviembre - 2023

MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO - NTP 399.604

RESISTENCIA A LA COMPRESION

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

DESCRIPCION	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	AREA BRUTA, cm ²	CARGA MAXIMA, kN	CONDICIONES AMBIENTALES		RESISTENCIA LA COMPRESION, kg/cm ²	PROMEDIO, kg/cm ²
						TEMPERATURA	HUMEDAD RELAT		
							17.3 °C		
							62%		
S-1	7	17/10/2023	24/10/2023	368.07	565.9			156.78	
S-2	7	17/10/2023	24/10/2023	368.83	563.1			155.68	
S-3	7	17/10/2023	24/10/2023	368.4	565			156.39	
S-4	7	17/10/2023	24/10/2023	368.5	664.7			183.94	160.74
S-5	7	17/10/2023	24/10/2023	368.83	565.3			156.29	
S-6	7	17/10/2023	24/10/2023	368.56	561.5			155.35	
S-7	14	17/10/2023	31/10/2023	366.53	707.4			196.80	
S-8	14	17/10/2023	31/10/2023	366.53	703.9			195.83	
S-9	14	17/10/2023	31/10/2023	368.21	706.1			195.55	
S-10	14	17/10/2023	31/10/2023	367.95	706.6			195.82	196.13
S-11	14	17/10/2023	31/10/2023	367.88	706.8			195.92	
S-12	14	17/10/2023	31/10/2023	366.61	707.7			196.84	
S-13	28	17/10/2023	14/11/2023	366.43	774.4			215.50	
S-14	28	17/10/2023	14/11/2023	366.85	770.3			214.12	
S-15	28	17/10/2023	14/11/2023	367.1	772.8			214.67	
S-16	28	17/10/2023	14/11/2023	366.7	773.7			215.15	214.85
S-17	28	17/10/2023	14/11/2023	367.21	773.4			214.77	
S-18	28	17/10/2023	14/11/2023	367.84	775.3			214.93	

Observacion:

- 1.- los datos fueron del ensayo se extrayeron en el laboratorio a condiciones ambientales.
- 2.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.S.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

[Firma]
Bach. Livia Zuñiga Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.S.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

[Firma]
Ing. Mónica Vargas Alvarado
CIP: 27983
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOJA JUNIN, 2023"
 Expediente N° : EXP-087-IDC-2023
 Codigo de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14
 Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN
 Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN
 Fecha de recepción : Octubre - 2023

Muestra : UNIDAD ALBAÑILERIA + 2.5% DE ASERRIN MINERALIZADO
 Edad : 7, 14 y 28 dias
 Ensayado por : Y.Z.L.Z
 Fecha de emisión : Noviembre - 2023

MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO - NTP 399.604

RESISTENCIA A LA COMPRESION

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

CONDICIONES AMBIENTALES : TEMPERATURA 17.3 °C
 HUMEDAD RELAT 62%

DESCRIPCION	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	AREA BRUTA, cm ²	CARGA MAXIMA, kN	RESISTENCIA LA COMPRESION, kg/cm2	PROMEDIO, kg/cm2
T-1	7	17/10/2023	24/10/2023	372.83	544.6	148.95	148.34
T-2	7	17/10/2023	24/10/2023	373.60	542.1	147.96	
T-3	7	17/10/2023	24/10/2023	373.53	543.9	148.48	
T-4	7	17/10/2023	24/10/2023	373.16	543.4	148.49	
T-5	7	17/10/2023	24/10/2023	373.60	544	148.48	
T-6	7	17/10/2023	24/10/2023	373.33	540.6	147.66	
T-7	14	17/10/2023	31/10/2023	371.27	680.8	186.99	186.37
T-8	14	17/10/2023	31/10/2023	371.27	677.6	186.11	
T-9	14	17/10/2023	31/10/2023	372.97	679.5	185.78	
T-10	14	17/10/2023	31/10/2023	372.34	679.9	186.20	
T-11	14	17/10/2023	31/10/2023	372.63	680.1	186.11	
T-12	14	17/10/2023	31/10/2023	371.35	681.1	187.03	
T-13	28	17/10/2023	14/11/2023	371.17	745.6	204.84	203.98
T-14	28	17/10/2023	14/11/2023	371.6	741.5	203.48	
T-15	28	17/10/2023	14/11/2023	371.7	741.2	203.34	
T-16	28	17/10/2023	14/11/2023	371.85	743.7	203.94	
T-17	28	17/10/2023	14/11/2023	371.96	744.3	204.05	
T-18	28	17/10/2023	14/11/2023	372.59	746.2	204.22	

Observacion:

1.- los datos fueron del ensayo se extrayeron en el laboratorio a condiciones ambientales.

2.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse

en su totalidad.

Formato revisado y validado Yerson Zacarias Lima Zuñiga.



Pje. Grau Nº 211, Chilca - Huancayo



965287694 / 964743431



idecontrapuebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapuebas@gmail.com



SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES LABORATORIO DE BUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"
 Expediente N° : EXP-087-IDC-2023
 Codigo de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14
 Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN
 Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN
 Fecha de recepción : Octubre - 2023

Muestra : UNIDAD ALBAÑILERIA + 5% DE ASERRIN MINERALIZADO
 Edad : 7, 14 y 28 dias
 Ensayado por : Y.Z.L.Z.
 Fecha de emisión : Noviembre - 2023

MÉTODOS DE MUESTREO Y ENSAYO DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA DE CONCRETO - NTP 399.604

RESISTENCIA A LA COMPRESION

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

DESCRIPCION	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	AREA BRUTA, cm ²	CARGA MAXIMA, kN	CONDICIONES AMBIENTALES		RESISTENCIA LA COMPRESION, kg/cm ²	PROMEDIO, kg/cm ²
						TEMPERATURA	HUMEDAD RELAT		
X-1	7	17/10/2023	24/10/2023	365.37	440.1	17.3 °C	62%	122.83	122.37
X-2	7	17/10/2023	24/10/2023	366.13	438.2			122.04	
X-3	7	17/10/2023	24/10/2023	365.7	439.5			122.55	
X-4	7	17/10/2023	24/10/2023	365.92	439.7			122.53	
X-5	7	17/10/2023	24/10/2023	366.13	439.8			122.49	
X-6	7	17/10/2023	24/10/2023	365.86	436.9			121.77	
X-7	14	17/10/2023	31/10/2023	363.84	550.3			154.23	153.63
X-8	14	17/10/2023	31/10/2023	363.84	547.8			153.53	
X-9	14	17/10/2023	31/10/2023	365.51	549			153.16	
X-10	14	17/10/2023	31/10/2023	365.47	548.7			153.10	
X-11	14	17/10/2023	31/10/2023	365.18	549.6			153.47	
X-12	14	17/10/2023	31/10/2023	363.92	550.6			154.28	
X-13	28	17/10/2023	14/11/2023	363.75	602.5			168.90	168.19
X-14	28	17/10/2023	14/11/2023	364.17	599.1			167.75	
X-15	28	17/10/2023	14/11/2023	364.23	599.6			167.87	
X-16	28	17/10/2023	14/11/2023	364.41	600.6			168.06	
X-17	28	17/10/2023	14/11/2023	364.52	601.3			168.21	
X-18	28	17/10/2023	14/11/2023	365.14	602.8			168.34	

Observacion:

1.- los datos fueron del ensayo se extrayeron en el laboratorio a condiciones ambientales.

2.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Bach. Lima Zuñiga Yordan
JEFE DE LABORATORIO

Formato revisado y validado Yerson Zacarias Lima Zuñiga.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
CIP/ST003
JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau Nº 211, Chilca - Huancayo

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA

965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com



Pje. Grau No 211, Chilca- Huancayo





INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023
Código de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14
Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN
Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN
Fecha de recepción : Octubre - 2023

Muestra : CONVENCIONAL-UNIDAD ALBAÑILERIA

Edad : 7, 14 y 28 días
Ensayado por : Y.Z.L.Z
Fecha de emisión : Noviembre - 2023

METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA EN COMPRESION DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA - NTP 399.605

RESISTENCIA A LA COMPRESION

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	17.0 °C
	HUMEDAD RELATIVA	59%

DESCRIPCION	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	ESPESOR, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	CARGA MAXIMA, kN	hp/tp	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA LA COMPRESION, kg/cm2	PROMEDIO, f'm = kg/cm2
U-01	7	17/10/2023	24/10/2023	13.60	27.51	35.60	214.6	2.618	1.047	61.24	
U-02	7	17/10/2023	24/10/2023	13.55	27.01	35.58	213.5	2.626	1.048	62.31	
U-03	7	17/10/2023	24/10/2023	13.62	27.15	35.61	214.4	2.615	1.047	61.89	62.25
U-04	7	17/10/2023	24/10/2023	13.48	27.13	35.57	214.4	2.639	1.048	62.67	
U-05	7	17/10/2023	24/10/2023	13.34	27.11	35.61	213.2	2.669	1.050	63.13	
U-06	14	17/10/2023	31/10/2023	13.48	27.09	35.56	268.3	2.638	1.048	78.54	
U-07	14	17/10/2023	31/10/2023	13.38	27.23	35.55	267	2.657	1.049	78.42	
U-08	14	17/10/2023	31/10/2023	13.47	27.34	35.48	267.8	2.634	1.048	77.71	77.97
U-09	14	17/10/2023	31/10/2023	13.46	27.46	35.58	268	2.643	1.049	77.53	
U-10	14	17/10/2023	31/10/2023	13.58	27.18	35.47	268.5	2.612	1.047	77.64	

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Bach. Lima Zulma Torres
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Ing. Mucha Vasquez Manuel
JEFE DE CALIDAD

HOJA 01 DE 02

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023 **Muestra** : CONVENCIONAL-UNIDAD ALBAÑILERIA

Codigo de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14 **Edad** : 7, 14 y 28 dias

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN **Ensayado por** : Y.Z.L.Z

Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN **Fecha de emisión** : Noviembre - 2023

Fecha de recepción : Octubre - 2023

METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA EN COMPRESION DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA - NTP 399.605

RESISTENCIA A LA COMPRESION

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	17.0 °C
	HÚMEDAD RELATIVA	59%

DESCRIPCION	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	ESPESOR, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	CARGA MAXIMA, kN	hp/tp	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA LA COMPRESION, kg/cm2	PROMEDIO, f'm = kg/cm2
U-11	28	17/10/2023	14/11/2023	13.26	27.64	35.56	293.7	2.682	1.051	85.87	
U-12	28	17/10/2023	14/11/2023	13.39	27.38	35.52	292.1	2.653	1.049	85.24	
U-13	28	17/10/2023	14/11/2023	13.48	27.55	35.58	293.1	2.639	1.048	84.37	84.49
U-14	28	17/10/2023	14/11/2023	13.68	27.63	35.62	293.4	2.604	1.046	82.81	
U-15	28	17/10/2023	14/11/2023	13.57	27.49	35.48	294	2.615	1.047	84.13	

Observacion:

- los datos fueron del ensayado se extrayeron en el laboratorio a condiciones ambientales.
 - El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- .- Formato revisado y validado Yerson Zacarias Lima Zuñiga.


INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
 Yerson Zacarias Lima Zuñiga
 JEFE DE LABORATORIO


INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
 Ing. Marco Versquez Mantua
 CIP: 270863
 JEFE DE CALIDAD

HOJA 02 DE 02

 Pje. Grau N° 211, Chilca – Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023
Codigo de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14
Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN
Ubicación : HUANCAYO-JUNIN
Fecha de recepción : Octubre - 2023

Muestra : UNIDAD ALBAÑILERIA + 1.25% DE ASERRIN
Edad : MINERALIZADO
Ensayado por : Y.Z.L.Z
Fecha de emisión : Noviembre - 2023

METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA EN COMPRESION DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA - NTP 399.605

RESISTENCIA A LA COMPRESION

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	17.0 °C
	HUMEDAD RELATIVA	59%

DESCRIPCION	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	ESPESOR, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	CARGA MAXIMA, kN	hp/tp	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA LA COMPRESION, kg/cm2	PROMEDIO, f'm = kg/cm2
U-01	7	17/10/2023	24/10/2023	13.65	27.61	35.73	232.2	2.618	1.047	65.78	
U-02	7	17/10/2023	24/10/2023	13.60	27.11	35.71	230.8	2.626	1.048	66.87	
U-03	7	17/10/2023	24/10/2023	13.67	27.25	35.74	231.6	2.614	1.047	66.37	66.79
U-04	7	17/10/2023	24/10/2023	13.53	27.23	35.70	231.9	2.639	1.048	67.29	
U-05	7	17/10/2023	24/10/2023	13.39	27.21	35.74	230.2	2.669	1.050	67.66	
U-06	14	17/10/2023	31/10/2023	13.53	27.19	35.69	290	2.638	1.048	84.26	
U-07	14	17/10/2023	31/10/2023	13.43	27.33	35.68	288.5	2.657	1.049	84.11	
U-08	14	17/10/2023	31/10/2023	13.52	27.44	35.61	289.5	2.634	1.048	83.40	83.66
U-09	14	17/10/2023	31/10/2023	13.51	27.56	35.71	289.8	2.643	1.049	83.22	
U-10	14	17/10/2023	31/10/2023	13.63	27.28	35.6	290.2	2.612	1.047	83.30	

INGENIERÍA DE CONTRAPUEBAS S.A.C.
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
 Bach. Lima Zulfiga Yerson
 JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPUEBAS S.A.C.
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
 Ing. Mucha Viquez Manuel
 CIP: 270803
 JEFE DE CALIDAD

HOJA 01 DE 02

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

965287894 / 964743431

idecontrapuebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse al: idecontrapuebas@gmail.com



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

PROYECTO : TESIS: "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023

Codigo de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN

Fecha de recepción : Octubre - 2023

Muestra : UNIDAD ALBAÑILERIA + 1.25% DE ASERRIN MINERALIZADO

Edad : 7, 14 y 28 días

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de emisión : Noviembre - 2023

METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA EN COMPRESION DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA - NTP 399.605

RESISTENCIA A LA COMPRESION

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	17.0 °C
	HUMEDAD RELATIVA	59%

DESCRIPCION	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	ESPESOR, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	CARGA MAXIMA, kN	hp/tp	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA LA COMPRESION, kg/cm2	PROMEDIO, f'm = kg/cm2
U-11	28	17/10/2023	14/11/2023	13.31	27.74	35.69	317.4	2.681	1.051	92.12	90.67
U-12	28	17/10/2023	14/11/2023	13.44	27.48	35.65	315.9	2.653	1.049	91.51	
U-13	28	17/10/2023	14/11/2023	13.53	27.65	35.71	316.9	2.639	1.048	90.56	
U-14	28	17/10/2023	14/11/2023	13.73	27.73	35.75	317.1	2.604	1.046	88.85	
U-15	28	17/10/2023	14/11/2023	13.62	27.59	35.61	317.9	2.615	1.047	90.31	

Observacion:

- 1.- los datos fueron del ensayado se extrayeron en el laboratorio a condiciones ambientales.
 - 2.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- Formato revisado y validado Yerson Zacarias Lima Zuñiga.

HOJA 02 DE 02



Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

965287894 / 964743431

idecontrapuebas@gmail.com

RUC 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a idecontrapuebas@gmail.com



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023
Código de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14
Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN
Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN
Fecha de recepción : Octubre - 2023

Muestra : UNIDAD ALBAÑILERIA + 2.5% DE ASERRIN
Edad : 7, 14 y 28 días
Ensayado por : Y.Z.L.Z
Fecha de emisión : Noviembre - 2023

METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA EN COMPRESION DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA - NTP 399.605

RESISTENCIA A LA COMPRESION

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	17.0 °C
	HUMEDAD RELATIVA	59%

DESCRIPCION	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	ESPESOR, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	CARGA MAXIMA, kN	hp/tp	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA LA COMPRESION, kg/cm2	PROMEDIO, f m = kg/cm2
U-01	7	17/10/2023	24/10/2023	13.63	27.57	35.68	225.2	2.618	1.047	63.99	
U-02	7	17/10/2023	24/10/2023	13.58	27.07	35.66	223.9	2.626	1.048	65.06	
U-03	7	17/10/2023	24/10/2023	13.65	27.21	35.69	224.7	2.615	1.047	64.58	64.98
U-04	7	17/10/2023	24/10/2023	13.51	27.19	35.65	224.9	2.639	1.048	65.45	
U-05	7	17/10/2023	24/10/2023	13.37	27.17	35.69	223.3	2.669	1.050	65.83	
U-06	14	17/10/2023	31/10/2023	13.51	27.15	35.64	281.3	2.638	1.048	81.98	
U-07	14	17/10/2023	31/10/2023	13.41	27.29	35.63	279.8	2.657	1.049	81.82	
U-08	14	17/10/2023	31/10/2023	13.5	27.4	35.56	280.8	2.634	1.048	81.13	81.39
U-09	14	17/10/2023	31/10/2023	13.49	27.52	35.66	281.1	2.643	1.049	80.96	
U-10	14	17/10/2023	31/10/2023	13.61	27.24	35.55	281.5	2.612	1.047	81.04	

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
 Ing. Lima Zuñiga Yerson
 JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
 Ing. Mucha Vasquez Manuel
 CIP: 270803
 JEFE DE CALIDAD

HOJA 01 DE 02

📍 Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

📞 965287896 / 964743431

✉️ idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023

Codigo de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN

Fecha de recepción : Octubre - 2023

Muestra : UNIDAD ALBAÑILERIA + 2.5% DE ASERRIN MINERALIZADO

Edad : 7, 14 y 28 días

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de emisión : Noviembre - 2023

METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA EN COMPRESION DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA - NTP 399.605

RESISTENCIA A LA COMPRESION

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	17.0 °C
	HUMEDAD RELATIVA	59%

DESCRIPCION	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	ESPESOR, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	CARGA MAXIMA, kN	hp/tp	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA LA COMPRESION, kg/cm2	PROMEDIO, f m = kg/cm2
U-11	28	17/10/2023	14/11/2023	13.29	27.7	35.64	307.9	2.682	1.051	89.63	
U-12	28	17/10/2023	14/11/2023	13.42	27.44	35.6	306.4	2.653	1.049	89.02	
U-13	28	17/10/2023	14/11/2023	13.51	27.61	35.66	307.4	2.640	1.048	88.10	88.21
U-14	28	17/10/2023	14/11/2023	13.71	27.69	35.7	307.6	2.604	1.046	86.44	
U-15	28	17/10/2023	14/11/2023	13.6	27.55	35.56	308.4	2.615	1.047	87.87	

Observacion:

- 1.- los datos fueron del ensayado se extrajeron en el laboratorio a condiciones ambientales.
 - 2.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- .- Formato revisado y validado Yerson Zacarias Lima Zuñiga.

HOJA 02 DE 02



Pje. Grau N° 211, Chilca – Huancayo

965287894 / 964743431

idecontrapuebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede contactarse a: idecontrapuebas@gmail.com



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA**

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023

Codigo de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN

Fecha de recepción : Octubre - 2023

Muestra : UNIDAD ALBAÑILERIA + 5% DE ASERRIN MINERALIZADO

Edad : 7, 14 y 28 días

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de emisión : Noviembre - 2023

METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA EN COMPRESION DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA - NTP 399.605

RESISTENCIA A LA COMPRESION

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	17.0 °C
	HUMEDAD RELATIVA	59%

DESCRIPCION	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	ESPESOR, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	CARGA MAXIMA, kN	hp/tp	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA LA COMPRESION, kg/cm2	PROMEDIO, f'm = kg/cm2
U-01	7	17/10/2023	24/10/2023	13.63	27.56	35.67	194.7	2.617	1.047	55.34	
U-02	7	17/10/2023	24/10/2023	13.58	27.06	35.65	193.6	2.625	1.048	56.28	
U-03	7	17/10/2023	24/10/2023	13.65	27.2	35.68	194.4	2.614	1.047	55.89	56.23
U-04	7	17/10/2023	24/10/2023	13.51	27.18	35.64	194.6	2.638	1.048	56.65	
U-05	7	17/10/2023	24/10/2023	13.37	27.16	35.68	193.2	2.669	1.050	56.97	
U-06	14	17/10/2023	31/10/2023	13.51	27.14	35.63	243.3	2.637	1.048	70.93	
U-07	14	17/10/2023	31/10/2023	13.41	27.28	35.62	242	2.656	1.049	70.79	
U-08	14	17/10/2023	31/10/2023	13.5	27.39	35.55	242.8	2.633	1.048	70.17	70.41
U-09	14	17/10/2023	31/10/2023	13.49	27.51	35.65	243.1	2.643	1.049	70.04	
U-10	14	17/10/2023	31/10/2023	13.61	27.23	35.54	243.5	2.611	1.047	70.13	



HOJA 01 DE 02

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo

965287894 / 964743431

idecontrapuebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede contactarse a: idecontrapuebas@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023

Código de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN

Fecha de recepción : Octubre - 2023

Muestra : UNIDAD ALBAÑILERIA + 5% DE ASERRIN MINERALIZADO

Edad : 7, 14 y 28 días

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de emisión : Noviembre - 2023

METODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACION DE LA RESISTENCIA EN COMPRESION DE PRISMAS DE ALBAÑILERIA - NTP 399.605

RESISTENCIA A LA COMPRESION

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	17.0 °C
	HUMEDAD RELATIVA	59%

DESCRIPCION	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	ESPESOR, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	CARGA MAXIMA, kN	hp/tp	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA LA COMPRESION, kg/cm2	PROMEDIO, f m = kg/cm2
U-11	28	17/10/2023	14/11/2023	13.29	27.69	35.63	266.3	2.681	1.051	77.54	
U-12	28	17/10/2023	14/11/2023	13.42	27.43	35.59	265.1	2.652	1.049	77.04	
U-13	28	17/10/2023	14/11/2023	13.51	27.6	35.65	265.9	2.639	1.048	76.23	76.33
U-14	28	17/10/2023	14/11/2023	13.71	27.68	35.69	266.1	2.603	1.046	74.81	
U-15	28	17/10/2023	14/11/2023	13.6	27.54	35.55	266.7	2.614	1.047	76.01	

Observacion:

- 1.- los datos fueron del ensayado se extrajeron en el laboratorio a condiciones ambientales.
- 2.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- Formato revisado y validado Yerson Zacarias Lima Zuñiga.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
 Bach. Lima Zuñiga Yerson
 JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
 Ing. Mucha Vespucio Manuel
 CIP: 270663
 JEFE DE CALIDAD

HOJA 02 DE 02

Pje. Grau N° 211, Chitca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede contactarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA

965287894 / 964743431

idecontrapruebas@gmail.com

Pje. Grau No 211, Chilca - Huancayo





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023
Código de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14
Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN
Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN
Fecha de recepción : Octubre - 2023

Muestra : CONVENCIONAL-UNIDAD ALBAÑILERIA
Edad : 28 días
Ensayado por : Y.Z.L.Z
Fecha de emisión : Noviembre - 2023

MÉTODO DE ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA - NTP 399.621 2004 (revisada el 2015)

ESFUERZO CORTANTE

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	17.0 °C
	HUMEDAD RELATIVA	54%

DESCRIPCION	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	ESPESOR, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	AREA BRUTA, Ab *cm2*	CARGA MAXIMA, kN	CARGA MAXIMA, kg	ESFUERZO CORTANTE, v'm =kg/cm2	PROMEDIO, v'm = kg/cm2
M3-04	28	17/10/2023	14/11/2023	13.55	60.15	60.09	814.626	80.121	8170.07	7.09	
M6-03	28	17/10/2023	14/11/2023	13.48	60.09	60.11	810.148	81.98	8359.63	7.30	7.24
M3-05-I	28	17/10/2023	14/11/2023	13.51	60.08	60.08	811.6808	82.593	8422.14	7.34	

Nota:

*Los resultados (carga máxima kN), fueron proporcionados por el laboratorio de la Universidad Peruana los Andes.

Observacion:

- 1.- los datos fueron del ensayado se extrayeron en el laboratorio a condiciones ambientales.
 - 2.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- .- Formato revisado y validado Yerson Zacarias Lima Zuñiga.



Pje. Grau N° 211, Chftca – Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023
Codigo de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14
Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN
Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN
Fecha de recepción : Octubre - 2023

Muestra : UNIDAD ALBAÑILERIA + 1.25% DE ASERRIN MINERALIZADO
Edad : 28 días
Ensayado por : Y.Z.L.Z
Fecha de emisión : Noviembre - 2023

MÉTODO DE ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA - NTP 399.621 2004 (revisada el 2015)

ESFUERZO CORTANTE

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

DESCRIPCION	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	ESPESOR, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	AREA BRUTA, Ab "cm2"	CONDICIONES AMBIENTALES		ESFUERZO CORTANTE, v'm =kg/cm2	PROMEDIO, v'm = kg/cm2
								TEMPERATURA 17.0 °C	HUMEDAD RELATIVA 54%		
MP-05	28	17/10/2023	14/11/2023	13.60	60.10	60.12	817.496	94.594	9645.90	8.34	
MP9-03	28	17/10/2023	14/11/2023	13.54	60.12	60.15	814.2279	94.921	9679.25	8.40	8.37
M9-02-1	28	17/10/2023	14/11/2023	13.58	60.19	60.18	817.3123	94.906	9677.72	8.37	

Nota:

*Los resultados (carga maxima kN), fueron proporcionados por el laboratorio de la Universidad Peruana los Andes.

Observacion:

- 1.- los datos fueron del ensayado se extrayeron en el laboratorio a condiciones ambientales.
 - 2.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- .- Formato revisado y validado Yerson Zacarias Lima Zuñiga.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Bach. Lima Zuñiga Yerson
 JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Ing. Marco Moscoso Manuel
 CIP: 270663
 JEFE DE CALIDAD

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023
Codigo de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14
Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN
Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN
Fecha de recepción : Octubre - 2023

Muestra : UNIDAD ALBAÑILERÍA + 2.5% DE ASERRIN MINERALIZADO
Edad : 28 días
Ensayado por : Y.Z.L.Z
Fecha de emisión : Noviembre - 2023

MÉTODO DE ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA - NTP 399.621 2004 (revisada el 2015)

ESFUERZO CORTANTE

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	17.0 °C
	HUMEDAD RELATIVA	54%

DESCRIPCION	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	ESPESOR, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	AREA BRUTA, Ab *cm ²	CARGA MAXIMA, KN	CARGA MAXIMA, kg	ESFUERZO CORTANTE, v'm =kg/cm2	PROMEDIO, v'm = kg/cm2
M6-04	28	17/10/2023	14/11/2023	13.52	60.11	60.09	812.552	89.973	9174.69	7.98	
M3-02	28	17/10/2023	14/11/2023	13.56	60.1	60.12	815.0916	89.471	9123.50	7.91	7.85
M3-01	28	17/10/2023	14/11/2023	13.52	60.15	60.11	812.9576	86.304	8800.56	7.65	

Nota:

*Los resultados (carga maxima kN), fueron proporcionados por el laboratorio de la Universidad Peruana los Andes.

Observacion:

- 1.- los datos fueron del ensayado se extrayeron en el laboratorio a condiciones ambientales.
- 2.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
 .- Formato revisado y validado Yerson Zacarias Lima Zuñiga.



Pje. Grau N° 211. Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Expediente N° : EXP-087-IDC-2023

Codigo de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN

Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN

Fecha de recepción : Octubre - 2023

Muestra : UNIDAD ALBAÑILERIA + 5% DE ASERRIN
MINERALIZADO

Edad : 28 días

Ensayado por : Y.Z.L.Z

Fecha de emisión : Noviembre - 2023

MÉTODO DE ENSAYO DE COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ALBAÑILERÍA - NTP 399.621 2004 (revisada el 2015)

ESFUERZO CORTANTE

1.- RECOLECCION DE DATOS Y PROCESAMIENTO

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA	17.0 °C
	HUMEDAD RELATIVA	54%

DESCRIPCION	EDAD	FECHA DE ELABORACION	FECHA DE ROTURA	ESPESOR, cm	LARGO, cm	ALTURA, cm	AREA BRUTA, Ab "cm2"	CARGA MAXIMA, kN	CARGA MAXIMA, kg	ESFUERZO CORTANTE, v'm =kg/cm2	PROMEDIO, v'm = kg/cm2
M9-01-I	28	17/10/2023	14/11/2023	13.56	60.02	60.08	814.278	76.724	7823.67	6.79	
M12-02	28	17/10/2023	14/11/2023	13.59	60.05	60.12	816.55515	74.982	7646.03	6.62	6.71
MP-02	28	17/10/2023	14/11/2023	13.58	60.38	60.07	817.8555	76.057	7755.65	6.70	

Nota:

*Los resultados (carga maxima kN), fueron proporcionados por el laboratorio de la Universidad Peruana los Andes.

Observacion:

- 1.- los datos fueron del ensayado se extrayeron en el laboratorio a condiciones ambientales.
 - 2.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- Formato revisado y validado Yerson Zacarias Lima Zuñiga.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Bach. Lima Zuñiga Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Ing. Mucha Vasquez Manuel
CIP: 270863
JEFE DE LABORATORIO

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



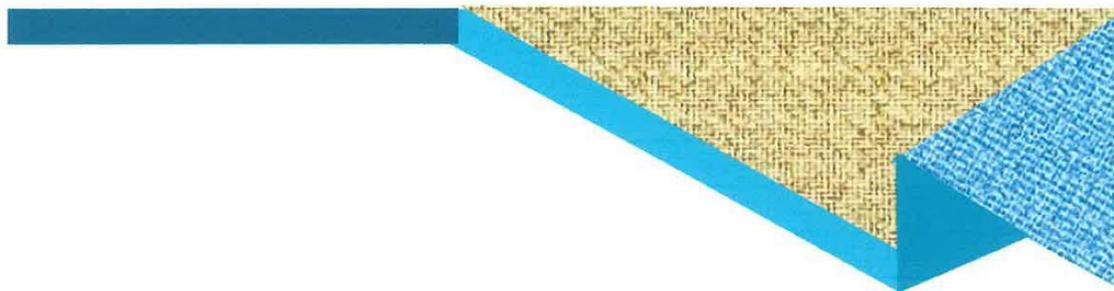
965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

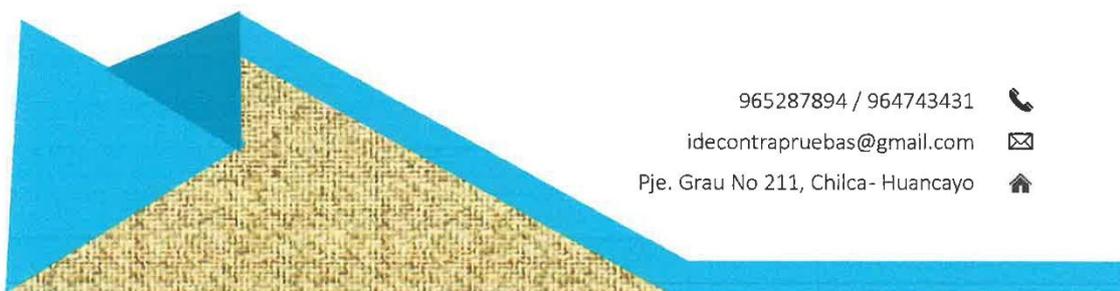
RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

DENSIDAD, ABSORCIÓN Y PORCENTAJE DE VACIOS EN CONCRETO ENDURECIDO



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com



Pje. Grau No 211, Chilca- Huancayo





INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"
Expediente N° : EXP-087-IDC-2023
Codigo de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14
Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN
Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN
Fecha de recepción : 01 de Noviembre - 2023

Muestra : CONCRETO CONVENCIONAL
N° de Especimen : Y.Z.L.Z
Ensayado por : Y.Z.L.Z
Fecha de emisión : 30 de Noviembre - 2023

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y PORCENTAJE DE VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO. - NTP 339.187.2018

1.- RECOLECCION DE DATOS

	CONDICIONES AMBIENTALES		TEMPERATURA	17,6 °C
			HUMEDAD RELATIVA	60%
ENSAYO	1	2	3	
A = Masa Seca del Especimen, g	6824	6947	6973	
B = Masa SSS despues de la Inmersión, g	7135	7262	7290	
C = Masa Saturado Hervido*, g	---	---	---	
D = Masa Aparente Sumergido, g	3916	3986.5	4002	

2.- PROCESAMIENTO

Densidad Seca al Horno, g/cm ³	2.120	2.121	2.121
Volumen de Poros Permeables (Vacíos), %	9.66	9.62	9.64
Absorción, %	4.56	4.53	4.55

Observacion:

- * No se determino la masa saturado Hervido, la pruebas realizadas en laboratorio comenzaron a desmoronarse.
1.- los datos fueron del ensayado se extrayeron en el laboratorio a condiciones ambientales.
2.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
.- Formato validado y revisado por Yerson Zacarias Lima Zuñiga.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CURSO PARA CONTROL DE CALIDAD EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Bach. Lima Zuñiga Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CURSO PARA CONTROL DE CALIDAD EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Ing. Muche Visquez Manue
CIP 270663
JEFE

Pje. Grau N° 211. Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMIENZO, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"
Expediente N° : EXP-087-IDC-2023
Código de formato : CT-02_REV.01/2023-06-14
Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN
Ubicación : HUANCAYO-JUNÍN
Fecha de recepción : 01 de Noviembre - 2023

Muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERIA + 1.25% DE ASERRIN MINERALIZADO
N° de Especimen : Y.Z.L.Z
Ensayado por : Y.Z.L.Z
Fecha de emisión : 30 de Noviembre - 2023

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y PORCENTAJE DE VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO. - NTP 339.187:2018

1.- RECOLECCION DE DATOS

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA		17.5 °C
	HUMEDAD RELATIVA		61%
ENSAYO	1	2	3
A = Masa Seca del Especimen, g	7003	7122	7166
B = Masa SSS despues de la Inmersión, g	7461	7585	7630
C = Masa Saturado Hervido*, g	--	--	--
D = Masa Aparente Sumergido, g	3930	3992	4020

2.- PROCESAMIENTO

Densidad Seca al Horno, g/cm ³	1.983	1.982	1.985
Volumen de Poros Permeables (Vacíos), %	12.97	12.89	12.85
Absorción, %	6.54	6.50	6.48

Observacion:

- * No se determino la masa saturado Hervido, la pruebas realizadas en laboratorio comenzaron a desmoronarse.
1.- los datos fueron del ensayado se extrayeron en el laboratorio a condiciones ambientales.
2.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
.- Formato validado y revisado por Yerson Zacarias Lima Zuñiga.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Bach. Lima Zuñiga Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Ing. Ancho Vasquez Manuel
CIP: 270463

Pje. Grau N° 211. Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO	: TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"	Muestra	: UNIDAD DE ALBAÑILERIA + 2.5% DE ASERRIN MINERALIZADO
Expediente N°	: EXP-087-IDC-2023	Ensayado por	: Y.Z.L.Z
Código de formato	: CT-02_REV.01/2023-06-14	Fecha de emisión	: 30 de Noviembre - 2023
Peticionario	: Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN		
Ubicación	: HUANCAYO-JUNÍN		
Fecha de recepción	: 01 de Noviembre - 2023		

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y PORCENTAJE DE VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO. - NTP 339.187:2018

1.- RECOLECCION DE DATOS

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA		17,5 °C
	HUMEDAD RELATIVA		61%
ENSAYO	1	2	3
A = Masa Seca del Especimen, g	6928.5	6795.6	6715
B = Masa SSS despues de la Inmersión, g	7428.3	7283	7198
C = Masa Saturado Hervido*, g	--	--	--
D = Masa Aparente Sumergido, g	3909.2	3833.5	3788

2.- PROCESAMIENTO

Densidad Seca al Horno, g/cm ³	1.969	1.970	1.969
Volumen de Poros Permeables (Vacíos), %	14.20	14.13	14.16
Absorción, %	7.21	7.17	7.19

Observacion:

- * No se determino la masa saturado Hervido, la pruebas realizadas en laboratorio comenzaron a desmoronarse.
1.- los datos fueron del ensayado se extrayeron en el laboratorio a condiciones ambientales.
2.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
.- Formato validado y revisado por Yerson Zacarias Lima Zuñiga.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Bach. Lima Zuñiga Yerson
JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS
Ing. Mucha Vasquez Marlon
CIP: 270003

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

PROYECTO	: TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"	
Expediente N°	: EXP-087-IDC-2023	Muestra : UNIDAD DE ALBAÑILERIA + 5% DE ASERRIN MINERALIZADO
Código de formato	: CT-02_REV.01/2023-06-14	
Peticionario	: Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN	Ensayado por : Y.Z.L.Z
Ubicación	: HUANCAYO-JUNÍN	Fecha de emisión : 30 de Noviembre - 2023
Fecha de recepción	: 01 de Noviembre - 2023	

MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD, ABSORCIÓN Y PORCENTAJE DE VACÍOS EN CONCRETO ENDURECIDO. - NTP 339.187:2018

1.- RECOLECCION DE DATOS

CONDICIONES AMBIENTALES	TEMPERATURA		17.7 °C
	HUMEDAD RELATIVA		60%
ENSAYO	1	2	3
A = Masa Seca del Especimen, g	5864.7	5650	5751.7
B = Masa SSS despues de la Inmersion, g	6535.3	6295	6407
C = Masa Saturado Hervido*, g	--	--	--
D = Masa Aparente Sumergido, g	3195	3078	3133

2.- PROCESAMIENTO

Densidad Seca al Horno, g/cm ³	1.756	1.756	1.757
Volumen de Poros Permeables (Vacíos), %	20.08	20.05	20.02
Absorción, %	11.43	11.42	11.39

Observacion:

- * No se determino la masa saturado Hervido, la pruebas realizadas en laboratorio comenzaron a desmoronarse.
- 1.- los datos fueron del ensayado se extrayeron en el laboratorio a condiciones ambientales.
 - 2.- El presente documento no deberá reproducirse sin autorización escrita del laboratorio, salvo en caso de reproducirse en su totalidad.
- .- Formato validado y revisado por Yerson Zacarias Lima Zuñiga.



Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



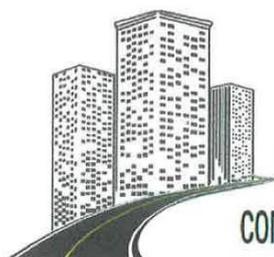
965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS S.A.C.
CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

PROPIEDADES - ASERRIN
MINERALIZADO

- GRANULOMETRIA
- DENSIDAD (PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO)

965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com



Pje. Grau No 211, Chilca- Huancayo





INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS

CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORIA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

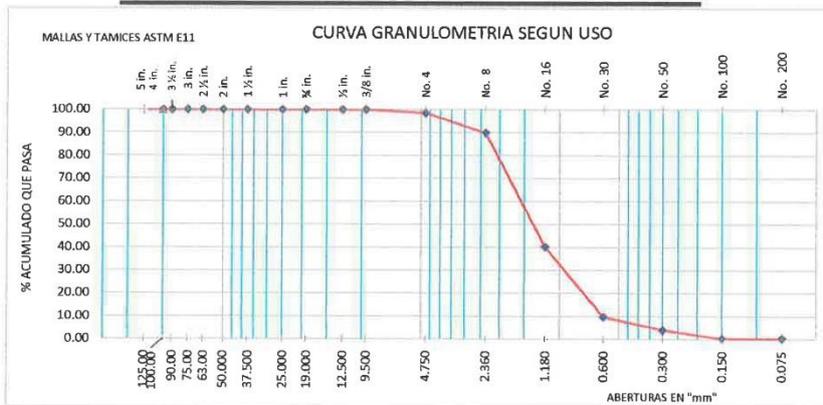
Proyecto : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"
 Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN
 Ubicación : SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN
 Estructura : VARIOS
 Expediente No : EXP-087-IDC-2023

Clase de material : ASERRIN MINERALIZADO
 N° de muestra : ASERRIN
 Fecha de emisión : Noviembre - 2023

ASTM C136/C136M-19 MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA ANÁLISIS DE TAMIZ DE AGREGADOS FINOS Y GRUESOS

Tipo de Material: ASERRIN MINERALIZADO Código de Muestra: ASERRIN

ABERTURAS CUADRADAS		MASA	% PARCIAL	% RETENIDO	% QUE PASA
TAMIZ	"mm"	RETENIDO, g	RETENIDO	ACUMULADO	
5 in.	125.00	0.00	0.00	0.00	100.00
4 in.	100.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3 1/2 in.	90.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3 in.	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2 in.	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 in.	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2 in.	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00
1 in.	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4 in.	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2 in.	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8 in.	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00
No. 4	4.750	2.33	1.36	1.36	98.64
No. 8	2.360	14.91	8.71	10.07	89.93
No. 16	1.180	84.92	49.59	59.66	40.34
No. 30	0.600	52.23	30.50	90.15	9.85
No. 50	0.300	9.89	5.78	95.93	4.07
No. 100	0.150	6.13	3.58	99.51	0.49
No. 200	0.075	0.00	0.00	99.51	0.49
FONDO		0.84	0.49	100.00	0.00



* Trazabilidad

*.- Se emplea balanza Ohaus de Sensibilidad de 0.01 g, secado en horno a 110 °C.

Nota:

- * Este método de ensayo se adecua para el aditivo.
- * Los ensayos se realizaron bajo condiciones controladas.
- * El este ensayo no debera reproducirse sin autorización escrita del laboratorio.

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Bach. Lima Zuñiga Yerson
 JEFE DE LABORATORIO

INGENIERÍA DE CONTRAPRUEBAS
 CONSULTORIA, CONTROL DE CALIDAD, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS

Ing. Mucha Vasquez Maria
 CIP: 270863

Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com



SERVICIOS DE:

- LABORATORIOS DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- TOPOGRAFÍA Y GEODESIA
- EJECUCIÓN DE OBRAS
- CONSULTORÍA DE PROYECTOS
- COMPRA, VENTA Y ALQUILER DE MAQUINARIAS PARA CONSTRUCCIÓN Y MINERIA
- VENTA DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN CIVIL
- CAPACITACIONES

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO, ASFALTO E HIDRÁULICA

Proyecto : TESIS: "CARACTERISTICAS TECNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRIN - CEMENTO DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN, 2023"

Peticionario : Bach. RAMOS PALOMINO ALDAIR RUBEN Clase de material : ASERRIN MINERALIZADO

Ubicación : SAN MARTIN DE PANGOA JUNIN

Estructura : VARIOS N° de muestra : ASERRIN

Expediente No : EXP-087-IDC-2023 Fecha de emisión : : Noviembre - 2023

Codigo de formato: C-F-EX-EX01/Rev.03/2023-06

METODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA MASA POR UNIDAD DE VOLUMEN O DENSIDAD ("PESO UNITARIO") Y LOS VACIOS EN LOS AGREGADOS NTP 400.017

Tipo de agregado: ASERRIN MINERALIZADO Codigo de Muestra: ASERRIN

Procedencia: ASERRIN MINERALIZADO

A.- PESO UNITARIO SUELTO - "METODO C".

PROCEDIMIENTO	1	2	3
PESO DE RECIPIENTE (g)	2286	2286	2286
PESO DE LA MUESTRA SUELTA + RECIPIENTE (g)	2708	2700	2702
PESO DE LA MUESTRA SUELTA (g)	422	414	416
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (cm ³)		3220.100	
PESO APARENTE SUELTO (g/cm ³)	0.1311	0.1286	0.1292
PESO UNITARIO SUELTO PROMEDIO (g/cm ³)		0.130	

B.- PESO UNITARIO COMPACTADO - "METODO A".

PROCEDIMIENTO	1	2	3
PESO DE RECIPIENTE (g)	2286	2286	2286
PESO DE LA MUESTRA COMPACTADA + RECIPIENTE (g)	2868	2875	2870
PESO DE LA MUESTRA COMPACTA (g)	582	589	584
VOLUMEN DEL RECIPIENTE (cm ³)		3220.100	
PESO APARENTE COMPACTA (g/cm ³)	0.181	0.183	0.181
PESO UNITARIO COMPACTADO PROMEDIO (g/cm ³)		0.182	

* Este metodo de ensayo se adecua para el aditivo.

** Estos datos fueron extraidos en laboratorio.

*** Trazabilidad para este ensayo se empleo Balanza Ohaus de sencibilidad de 0.01 g, para el volumen se empleo una embase verificado.

- Formato validado y revisado por Yerson Zacarias Lima Zuñilga.



Pje. Grau N° 211, Chilca - Huancayo



965287894 / 964743431



idecontrapruebas@gmail.com

RUC: 20610623612

Para verificar la autenticidad puede comunicarse a: idecontrapruebas@gmail.com

ANEXO N°5 LA DATA DEL PROCESAMIENTO DE DATOS

PROPIEDADES DEL AGREGADO	
CARACTERISTICAS	AGREGADO FINO
TAMAÑO MAXIMO NOMINAL	N°8
MODULO DE FINURA	2.49
CONTENIDO DE HUMEDAD	0.94 (%)
PESO UNITARIO SUELTO (PUS)	1592.93 (KG/M3)
PESO UNITARIO COMPUESTO (PUC)	1698.68 (KG/M3)
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.54 (G/CM3)
ABSORCION	1.65 (%)

RESISTENCIA A LA COMPRESION f'_b (KG/CM2)					
MUESTRA	EDAD	UNIDAD ALBAÑILERIA - CONVENCIONAL	UNIDAD ALBAÑILERIA + 1.25% DE ASERRIN MINERALIZADO	UNIDAD ALBAÑILERIA + 2.5% DE ASERRIN MINERALIZADO	UNIDAD ALBAÑILERIA + 5% DE ASERRIN MINERALIZADO
U-01	7	134.33	156.78	148.95	122.83
U-02	7	133.36	155.68	147.96	122.04
U-03	7	133.97	156.39	148.48	122.55
U-04	7	133.90	183.94	148.49	122.53
U-05	7	133.21	156.29	148.48	122.49
U-06	7	133.88	155.35	147.66	121.77
U-07	14	168.57	196.80	186.99	154.23
U-08	14	167.70	195.83	186.11	153.53
U-09	14	167.46	195.55	185.78	153.16
U-10	14	167.78	195.82	186.20	153.10
U-11	14	167.72	195.92	186.11	153.47
U-12	14	168.61	196.84	187.03	154.28
U-13	28	184.59	215.50	204.84	168.90
U-14	28	183.32	214.12	203.48	167.75
U-15	28	183.81	214.67	203.34	167.87
U-16	28	183.62	215.15	203.94	168.06
U-17	28	183.95	214.77	204.05	168.21
U-18	28	184.05	214.93	204.22	168.34

RESISTENCIA A LA COMPRESION PRISMAS f'm (KG/CM2)					
MUESTRA	EDAD	UNIDAD ALBAÑILERIA - CONVENCIONAL	UNIDAD ALBAÑILERIA + 1.25% DE ASERRIN MINERALIZADO	UNIDAD ALBAÑILERIA + 2.5% DE ASERRIN MINERALIZADO	UNIDAD ALBAÑILERIA + 5% DE ASERRIN MINERALIZADO
U-01	7.00	61.24	65.78	63.99	55.34
U-02	7.00	62.31	66.87	65.06	56.28
U-03	7.00	61.89	66.37	64.58	55.89
U-04	7.00	62.67	67.29	65.45	56.65
U-05	7.00	63.13	67.66	65.83	56.97
U-06	14.00	78.54	84.26	81.98	70.93
U-07	14.00	78.42	84.11	81.82	70.79
U-08	14.00	77.71	83.40	81.13	70.17
U-09	14.00	77.53	83.22	80.96	70.04
U-10	14.00	77.64	83.30	81.04	70.13
U-11	28.00	85.87	92.12	89.63	77.54
U-12	28.00	85.24	91.51	89.02	77.04
U-13	28.00	84.37	90.56	88.10	76.23
U-14	28.00	82.81	88.85	86.44	74.81
U-15	28.00	84.13	90.31	87.87	76.01

RESISTENCIA A LA COMPRESION PRISMAS v'm (KG/CM2)					
MUESTRA	EDAD	UNIDAD ALBAÑILERIA - CONVENCIONAL	UNIDAD ALBAÑILERIA + 1.25% DE ASERRIN MINERALIZADO	UNIDAD ALBAÑILERIA + 2.5% DE ASERRIN MINERALIZADO	UNIDAD ALBAÑILERIA + 5% DE ASERRIN MINERALIZADO
U-01	28.00	7.09	8.34	7.98	6.79
U-02	28.00	7.30	8.40	7.91	6.62
U-03	28.00	7.34	8.37	7.65	6.70

RESISTENCIA A LA COMPRESION PRISMAS v'm (KG/CM2)												
DIMENSIONES	UNIDAD ALBAÑILERIA - CONVENCIONAL			UNIDAD ALBAÑILERIA + 1.25% DE ASERRIN MINERALIZADO			UNIDAD ALBAÑILERIA + 2.5% DE ASERRIN MINERALIZADO			UNIDAD ALBAÑILERIA + 5% DE ASERRIN MINERALIZADO		
	U-01	U-02	U-03	U-01	U-02	U-03	U-01	U-02	U-03	U-01	U-02	U-03
ANCHO, mm	135.58	135.15	136.03	134.98	135.00	134.90	135.23	134.95	135.45	135.58	135.08	134.53
LONGITUD, mm	273.58	270.98	271.48	271.90	271.53	271.53	271.45	271.40	271.10	270.88	271.23	271.55
ALTURA, mm	135.15	135.13	135.08	135.13	134.85	134.93	135.05	135.33	135.43	135.20	135.75	135.20
VARIACION DE DIMENSION	0.86%			0.07%			0.13%			0.25%		

DENSIDAD Y ABSORCIÓN												
MUESTRA	UNIDAD ALBAÑILERIA - CONVENCIONAL			UNIDAD ALBAÑILERIA + 1.25% DE ASERRIN MINERALIZADO			UNIDAD ALBAÑILERIA + 2.5% DE ASERRIN MINERALIZADO			UNIDAD ALBAÑILERIA + 5% DE ASERRIN MINERALIZADO		
	U-01	U-02	U-03	U-01	U-02	U-03	U-01	U-02	U-03	U-01	U-02	U-03
DENSIDAD (KG/CM3)	2.12	2.12	2.12	1.98	1.98	1.99	1.97	1.97	1.97	1.76	1.76	1.76
ABSORCION %	4.56	4.53	4.55	6.54	6.50	6.48	7.21	7.17	7.19	11.43	11.42	11.39

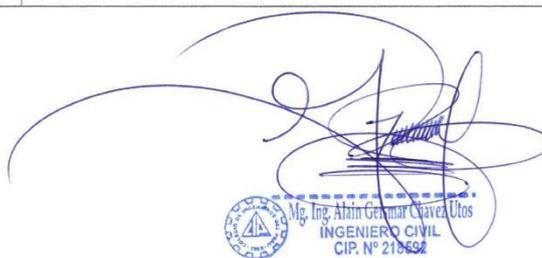
ANEXO N°6: CONFIABILIDAD Y VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

Escala de actitudes hacia la Investigación
Instrumento: Ficha de evaluación de ensayos

Nombre: Alain Geismar Chavez Utes Edad 33
 Profesión: Ingeniero Civil
 Empresa de trabajo: Municipalidad Distrital de Rio Tambo
 Área de trabajo: Sub Gerencia de Supervisión y Liquidación de Obras

Escala de valores: Deficiente (3), Aceptable (2), Excelente (1)

Dimensión	Nº	Ítem	Deficiente	Aceptable	Excelente
Porcentaje de adición del aserrín-cemento	Optimo porcentaje				
	1	0% (adición de aserrín mineralizado)			X
	2	1.25% (adición de aserrín mineralizado)			X
	3	2.50% (adición de aserrín mineralizado)			X
	4	5.00% (adición de aserrín mineralizado)		X	
Observaciones					
Propiedades Físicas	Parámetros				
	1	Variación Dimensional		X	
	2	Absorción			X
Observaciones					
Propiedades Mecánicas	Resistencia				
	1	Resistencia a la compresión axial de las unidades de albañilería			X
	2	Resistencia a la compresión axial de pilas y/o prismas		X	
	3	Resistencia a la compresión diagonal de murete			X
Observaciones					



 Mg. Ing. Alain Geismar Chavez Utes
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 210692

Yo, Alain Gasmar Chavez Utes CIP N° 218592

De profesión Ingeniero Civil y ejerciendo actualmente como Jefe de Oficina de Ingeniería y Asesoría en la empresa Municipalidad Distrital de Rio Tambo hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRÍN-CEMENTO, DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA, JUNÍN, 2023" diseñado por el investigador Ramos Palomino Aldair Rubén, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia Ítem – Dimensión			X
Amplitud de contenidos			X
Redacción de los ítems		X	
Precisión de los ítems		X	
Ortografía			X
Presentación			X

En la ciudad de Huancayo, a los días 02 del mes de febrero del 2024

Firma y sello del validador

Nombres y apellidos: Alain Gasmar Chavez Utes
DNI: 47864277

Escala de actitudes hacia la Investigación
Instrumento: Ficha de evaluación de ensayos

Nombre: Abraham Escobar García Edad 33

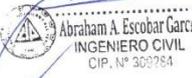
Profesión: Ingeniero civil

Empresa de trabajo: Muniapalidad Distrital De Pís Tamba

Área de trabajo: Sob Gerencia de Liquidacion y Supervision de obras

Escala de valores: Deficiente (3), Aceptable (2), Excelente (1)

Dimensión	Nº	Ítem	Deficiente	Aceptable	Excelente
Porcentaje de adición del aserrín-cemento	Optimo porcentaje				
	1	0% (adición de aserrín mineralizado)			X
	2	1.25% (adición de aserrín mineralizado)			X
	3	2.50% (adición de aserrín mineralizado)		X	
	4	5.00% (adición de aserrín mineralizado)			X
Observaciones					
Propiedades Físicas	Parámetros				
	1	Variación Dimensional		X	
	2	Absorción			X
Observaciones					
Propiedades Mecánicas	Resistencia				
	1	Resistencia a la compresión axial de las unidades de albañilería		X	
	2	Resistencia a la compresión axial de pilas y/o prismas			X
	3	Resistencia a la compresión diagonal de murete		X	
Observaciones					



 Abraham A. Escobar García
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 303764

Constancia de validación

Yo, Abraham Escobar Garúa CIP N° 309284

De profesión Ingeniero Civil, y ejerciendo actualmente como Monitor de obras, en la empresa Municipalidad Distrital Pro Tambo hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRÍN-CEMENTO, DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGOA, JUNÍN, 2023" diseñado por el investigador Ramos Palomino Aldair Rubén, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia Ítem – Dimensión			X
Amplitud de contenidos		X	
Redacción de los ítems			X
Precisión de los ítems			X
Ortografía		X	
Presentación			X

En la ciudad de Huancayo, a los días 02 del mes de febrero del 2024



Abraham A. Escobar Garcia
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 309284

Firma y sello del validador

Nombres y apellidos: Abraham Escobar Garcia

DNI: 4606 72 94

Escala de actitudes hacia la Investigación
Instrumento: Ficha de evaluación de ensayos

Nombre: GHENER PEREYRA ESPINOZA Edad 30

Profesión: ING. CIVIL

Empresa de trabajo: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE RIO TAMBO

Área de trabajo: SUBGERENCIA DE SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRAS.

Escala de valores: Deficiente (3), Aceptable (2), Excelente (1)

Dimensión	Nº	Ítem	Deficiente	Aceptable	Excelente
Porcentaje de adición del aserrín-cemento	Optimo porcentaje				
	1	0% (adición de aserrín mineralizado)		X	
	2	1.25% (adición de aserrín mineralizado)			X
	3	2.50% (adición de aserrín mineralizado)		X	
	4	5.00% (adición de aserrín mineralizado)		X	
Observaciones					
Propiedades Físicas	Parámetros				
	1	Variación Dimensional			X
	2	Absorción		X	
Observaciones					
Propiedades Mecánicas	Resistencia				
	1	Resistencia a la compresión axial de las unidades de albañilería		X	
	2	Resistencia a la compresión axial de pilas y/o prismas			X
	3	Resistencia a la compresión diagonal de murete		X	
Observaciones					




 PEREYRA ESPINOZA GHENER
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 282695

Constancia de validación

Yo, GHELVER PEREYRA ESPINOZA CIP N° 282695

De profesión INGENIERO CIVIL, y ejerciendo actualmente como ESPECIALISTA EN LIQUIDACIONES, en la empresa MUNICIPAL DISTRITO RIO TAMBQ hago constar que he revisado con fines de validación el instrumento "CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO ASERRÍN-CEMENTO, DISTRITO DE SAN MARTIN DE PANGO, JUNÍN, 2023" diseñado por el investigador Ramos Palomino Aldair Rubén, y luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

	Deficiente	Aceptable	Excelente
Congruencia Ítem – Dimensión			X
Amplitud de contenidos			X
Redacción de los ítems		X	
Precisión de los ítems		X	
Ortografía			X
Presentación		X	

En la ciudad de Huancayo, a los días 02 del mes de febrero del 2024



Firma y sello del validador

Nombres y apellidos: GHELVER PEREYRA ESPINOZA
 DNI: 48497285

ANEXO N°7: FOTOGRAFÍA DE LA APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO

1. ENSAYO GRANULOMETRICO DEL AGREGADO FINO



Fotografía N°01: Ensayo de Análisis Granulométrico del agregado fino, en base a la Norma Técnica Peruana 400.012
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO).

2. ENSAYO GRANULOMETRICO DEL ASERRIN MINERALIZADO



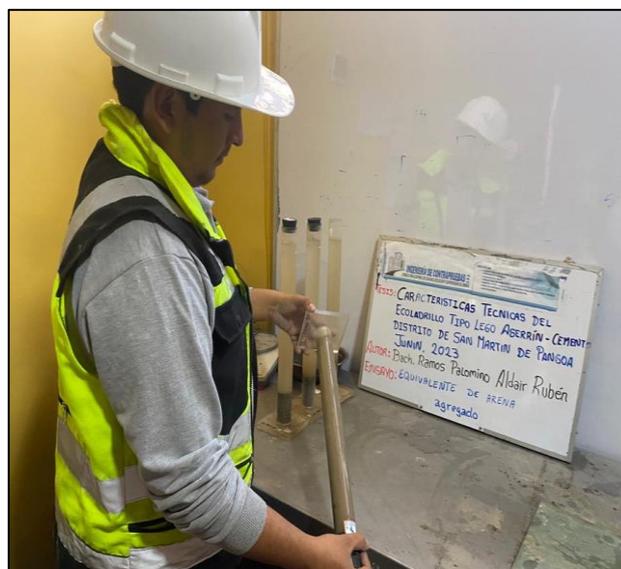
Fotografía N°02: Ensayo de Análisis Granulométrico del aserrín mineralizado, en base a la Norma Técnica Peruana 400.012
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

3. ENSAYO DEL PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DEL AGREGADO FINO



Fotografía N°03: Ensayo de peso específico y absorción del agregado fino, en base a la Norma Técnica Peruana 339.187
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

4. ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA DEL AGREGADO FINO



Fotografía N°04: Ensayo de equivalente de arena del agregado fino, en base a la Norma Técnica Peruana 339.146
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

5. ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO FINO



Fotografía N°05: Ensayo para determinar el peso unitario suelto del agregado fino, en base a la Norma Técnica Peruana 400.017

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

6. ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO SUELTO DEL ASERRIN MINERALIZADO



Fotografía N°06: Ensayo para determinar el peso unitario suelto del aserrín mineralizado, en base a la Norma Técnica Peruana 400.017

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

7. ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO COMPACTADO SUELTO DEL AGREGADO FINO



Fotografía N°07: Ensayo para determinar el peso unitario compactado del agregado fino, en base a la Norma Técnica Peruana 400.017

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

8. ENSAYO PARA DETERMINAR EL PESO UNITARIO COMPTACTADO DEL ASERRIN MINERALIZADO



Fotografía N°08: Ensayo para determinar el peso unitario compactado del aserrín mineralizado, en base a la Norma Técnica Peruana 400.017

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

9. COMPACTACION DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO - CONVENCIONAL



Fotografía N°09: Compactación del ecoladrillo tipo lego con la adición al 0% de aserrín mineralizado.

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

10. COMPACTACION DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO, 1.25% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO



Fotografía N°10: Compactación del ecoladrillo tipo lego con la adición al 1.25% de aserrín mineralizado.

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

11. COMPACTACION DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO , 2.5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO



Fotografía N°11: Compactación del ecoladrillo tipo lego con la adición al 2.5% de aserrín mineralizado.

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

12. COMPACTACION DEL ECOLADRILLO TIPO LEGO , 5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO



Fotografía N°12: Compactación del ecoladrillo tipo lego con la adición al 5% de aserrín mineralizado.

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

13. CURADO DE LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO



Fotografía N°13: Curado de ecoladrillo tipo lego
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)



Fotografía N°14: Almacenamiento y curado de los ladrillos tipo lego
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

14. ELABORACION DE MURO DE 0.60M X 0.60 M CON LOS LADRILLOS TIPO LEGO CONVENCIONAL



Fotografía N°15: Elaboración de muro de 0.60m x 0.60 m con la adición al 0% de aserrín mineralizado.

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

15. ELABORACION DE MURO DE 0.60M X 0.60 M , 1.25% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO



Fotografía N°16: Elaboración de muro de 0.60m x 0.60 m con la adición al 1.25% de aserrín mineralizado.

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

16. ELABORACION DE MURO DE 0.60M X 0.60 M, 2.5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO



Fotografía N°17: Elaboración de muro de 0.60m x 0.60 m con la adición al 2.5% de aserrín mineralizado.

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

17. ELABORACION DE MURO DE 0.60M X 0.60 M, 5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO



Fotografía N°18: Elaboración de muro de 0.60m x 0.60 m con la adición al 5% de aserrín mineralizado.

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

18. ENSAYO DE COMPRESION A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO – CONVENCIONAL A LOS 7 DIAS



Fotografía N°19: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.604

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

19. ENSAYO DE COMPRESION A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO – CONVENCIONAL A LOS 14 DIAS



Fotografía N°20: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.604

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

20. ENSAYO DE COMPRESION A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO – CONVENCIONAL A LOS 28 DIAS



Fotografía N°21: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.604
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

21. ENSAYO DE COMPRESION A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 1.25% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 7 DIAS



Fotografía N°22: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.604
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

22. ENSAYO DE COMPRESION A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 1.25% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 14 DIAS



Fotografía N°23: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.604
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

23. ENSAYO DE COMPRESION A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 1.25% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 28 DIAS



Fotografía N°24: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.604
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

24. ENSAYO DE COMPRESION A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 2.5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 7 DIAS



Fotografía N°25: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.604
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

25. ENSAYO DE COMPRESION A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 2.5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 14 DIAS



Fotografía N°26: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.604
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

26. ENSAYO DE COMPRESION A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 2.5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 28 DIAS



Fotografía N°27: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.604

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

27. ENSAYO DE COMPRESION A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 7 DIAS



Fotografía N°28: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.604

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

28. ENSAYO DE COMPRESION A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 14 DIAS



Fotografía N°29: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.604
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

29. ENSAYO DE COMPRESION A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 28 DIAS



Fotografía N°30: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.604
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

30. ENSAYO DE COMPRESION EN PRISMAS A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, CONVENCIONAL A LOS 7 DIAS



Fotografía N°31: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.605
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

31. ENSAYO DE COMPRESION EN PRISMAS A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, CONVENCIONAL A LOS 14 DIAS



Fotografía N°32: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.605
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

32. ENSAYO DE COMPRESION EN PRISMAS A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, CONVENCIONAL A LOS 28 DIAS



Fotografía N°33: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.605
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

33. ENSAYO DE COMPRESION EN PRISMAS A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 1.25% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 7 DIAS



Fotografía N°34: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.605
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

34. ENSAYO DE COMPRESION EN PRISMAS A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 1.25% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 14 DIAS



Fotografía N°35: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.605
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

35. ENSAYO DE COMPRESION EN PRISMAS A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 1.25% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 28 DIAS



Fotografía N°36: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.605
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

36. ENSAYO DE COMPRESION EN PRISMAS A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 2.5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 7 DIAS



Fotografía N°37: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.605
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

37. ENSAYO DE COMPRESION EN PRISMAS A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 2.5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 14 DIAS



Fotografía N°38: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.605
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

38. ENSAYO DE COMPRESION EN PRISMAS A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 2.5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 28 DIAS



Fotografía N°39: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.605
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

39. ENSAYO DE COMPRESION EN PRISMAS A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 7 DIAS



Fotografía N°40: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.605
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

40. ENSAYO DE COMPRESION EN PRISMAS A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 14 DIAS



Fotografía N°41: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.605
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

41. ENSAYO DE COMPRESION EN PRISMAS A LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 28 DIAS



Fotografía N°42: Ensayo de resistencia a la compresión en base a la norma técnica peruana 399.605
Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

42. ENSAYO DE COMPRESION DIAGONAL EN MUERTE CON LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, CONVENCIONAL A LOS 28 DIAS



Fotografía N°43: Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en base a la norma técnica peruana 399.621

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

43. ENSAYO DE COMPRESION DIAGONAL EN MUERTE CON LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 1.25% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 28 DIAS



Fotografía N°44: Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en base a la norma técnica peruana 399.621

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

44. ENSAYO DE COMPRESION DIAGONAL EN MUERTE CON LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 2.5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 28 DIAS



Fotografía N°45: Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en base a la norma técnica peruana 399.621

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)

45. ENSAYO DE COMPRESION DIAGONAL EN MUERTE CON LOS ECOLADRILLOS TIPO LEGO, 5% DE ADICION DE ASERRIN MINERALIZADO A LOS 28 DIAS



Fotografía N°45: Ensayo de resistencia a la compresión diagonal en base a la norma técnica peruana 399.621

Fuente: Elaborado por (RAMOS PALOMINO)