



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto –
2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORAS:

Mabell Allison, Llontop Ramirez (ORCID: 0000-0002-3550-1249)

Rommy, Yañez Loayza (ORCID: 0000-0003-0158-125X)

ASESORA:

Mg. Lyta Victoria, Torres Bardales (ORCID: 0000-0001-8136-4962)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

TARAPOTO – PERÚ

2019

Dedicatoria

A mis queridos padres Alfredo y Keilit, por enseñarme a dar todo de mí hasta el final, por su amor, trabajo y sacrificio por verme lograr mis objetivos.

A mí adorada hermana Pilar, por escucharme siempre, brindarme su amor y consejo sin importar la distancia y el momento.

A mi familia por desearme siempre lo mejor, en especial a mis tíos Jacqueline y Marco, por estar a mi lado motivándome y apoyándome, enseñándome el significado y la importancia de la perseverancia.

Mabell Llontop.

En primer lugar, a Dios por permitirme realizar unos de mis metas y sueños, a mi amada hija Maryam Kristhell por ser el motor de mi vida y mis ganas de superación, a Julio Cesar Vásquez por ser mi compañero, amigo y sobre todo brindarme su apoyo incondicional durante todo el proceso de la tesis, a mis queridos padres por sus consejos y por estar presente en todo momento de mi vida.

Rommy Yañez.

Agradecimiento

Quiero expresar mi mayor gratitud a Dios por darme la fortaleza. A mis padres, mi hermana y mi familia por haberme orientado de la mejor manera y contribuido a mi formación como persona y profesional. A mi enamorado Marcelo por su gran apoyo no solo para el desarrollo de mi tesis, sino también por estar a mi lado en todo momento.

A mi centro de estudios Universidad César Vallejo por brindarme docentes y enseñanzas de calidad. A mis compañeros y amigos por compartir días y noches de estudios.

A ustedes, mi mayor gratitud y sincero agradecimiento.

Mabell Llontop.

A los docentes de la Universidad Cesar Vallejo filial Tarapoto por guiarnos e inculcarnos los conocimientos necesarios durante los cinco años de formación académica, especialmente a nuestros asesores por acompañarnos en todo el proyecto de la tesis, a nuestros amigos y compañeros por compartir grandes jornadas de trabajo, para todos ellos mi más profunda consideración.

Rommy Yañez.

Página del jurado

Declaratoria de Autenticidad

Yo MABELL ALLISON LLONTOP RAMIREZ, identificado con DNI N° 73963833, estudiante de la escuela académico profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: “Diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto -2019”;

Declaro bajo juramento que:

La tesis es de mi autoría

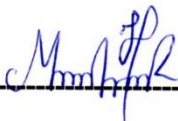
He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 17 de diciembre del 2019



Mabell Allison Llantop Ramirez

DNI N° 73963833

Declaratoria de Autenticidad

Yo ROMMY YAÑEZ LOAYZA, identificado con DNI N° 75194501, estudiante de la escuela académico profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: “Diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto -2019”;

Declaro bajo juramento que:

La tesis es de mi autoría

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiada, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (presentar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 17 de diciembre del 2019



Rommy Yañez Loayza

DNI N° 75194501

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado.....	iv
Declaratoria de Autenticidad	v
Índice	vii
Índice de Tablas	ix
Índice de Figuras.....	x
Resumen.....	xi
Abstract	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO.....	12
2.1. Tipo y diseño de investigación	12
2.2. Operacionalización de variables	13
2.3. Población y muestra	15
2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	15
2.5. Método de análisis de datos.....	18
2.6. Aspectos éticos.....	19
III. RESULTADOS	20
IV. DISCUSIÓN.....	26
V. CONCLUSIONES.....	29
VI. RECOMENDACIONES	31
REFERENCIAS.....	32

ANEXOS	40
Anexo N° 01: Matriz de Consistencia	41
Anexo N° 02: Tablas de teorías relacionadas al tema.....	43
Anexo N° 03: Ensayos de evaluación de las propiedades físicas del aserrín	51
Anexo N° 04: Ensayos de evaluación de las propiedades químicas del aserrín	54
Anexo N° 05: Ensayos de evaluación de las propiedades físicas del agregado fino (arena gruesa) .	57
Anexo N° 06: Resultados diseño de mezcla	60
Anexo N° 07: Ensayos de resistencia a compresión del ladrillo patrón	63
Anexo N° 08: Ensayos de resistencia a compresión del ladrillo incorporando 5% de aserrín	67
Anexo N° 09: Ensayos de resistencia a compresión del ladrillo incorporando 10% de aserrín	71
Anexo N° 10: Ensayos de resistencia a compresión del ladrillo incorporando 15% de aserrín	75
Anexo N° 11: Resistencia comparación Norma	79
Anexo N° 12: Ensayo de alabeo y absorción de la unidad de albañilería	80
Anexo N° 13: Ensayo de resistencia a la compresión de pilas de albañilería (f'm)	82
Anexo N° 14: Elaboración de costos y presupuestos.....	84
Anexo N° 15: Panel fotográfico	90
Anexo N° 16: Diseño de molde del ladrillo macizo tipo 14	106
Anexo N° 17: Turnitin.....	108
Anexo N° 18: Actas de aprobación referente a la tesis.....	109

Índice de Tablas

Tabla 1. Técnicas de recolección de datos e instrumentos.....	16
Tabla 2. Estadísticos descriptivos.....	17
Tabla 3. Resistencia.	17
Tabla 4. Propiedades físicas y químicas del aserrín.....	20
Tabla 5. Propiedades físicas del agregado fino.....	21
Tabla 6. Dosificación del diseño de mezcla.....	22
Tabla 7. Costo de fabricación de las unidades de albañilería.....	25
Tabla 8. Clases según sus fines estructurales	44
Tabla 9. Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales	45
Tabla 10. Resistencia mínima en concreto	45
Tabla 11. Requisitos de resistencia a compresión y absorción.	46
Tabla 12. Límites de granulometría según el ASTM.....	48
Tabla 13. Granulometría de la arena gruesa	48
Tabla 14. Métodos para determinar f'_m y V'_m	49
Tabla 15. Incremento de f'_m y V'_m por edad.	49
Tabla 16. Resistencia características de la albañilería Mpa (kg/ cm ²).....	49
Tabla 17. Factor de corrección altura espesor para prismas	50

Índice de Figuras

Figura 1. Diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín	18
Figura 2. Ensayo de resistencias a la compresión por unidad de albañilería ($f^{\prime}b$)	23
Figura 3. Rotura de pilas de albañilería	24
Figura 4. Zonas Sísmicas	44
Figura 5. Especificación técnica.....	47
Figura 6. Representación: Cóncavo y convexo.....	48
Figura 7. Construcción de prismas de albañilería	50
Figura 8. Resistencias comparación Norma.	79

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo diseñar ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto - 2019, teniendo como fundamento teórico la Norma E.070 – Albañilería. El trabajo de investigación es de tipo aplicada. Se tuvo una población de 50 unidades en donde utilizamos 39 de ellas, que fueron incorporadas con aserrín al 5%, 10% y 15% sustituyendo parcialmente el agregado fino (arena) y fueron sometidas a ensayos en un periodo de 7,14 y 28 días, para ello utilizamos equipos calibrados, formatos estandarizados y validados por el Laboratorio de mecánica de suelos y materiales de la Universidad Cesar vallejo - Tarapoto. Obtuvimos resultados favorables con la incorporación del aserrín sobre todo cumpliendo los parámetros y estándares de calidad, siendo no solo un material resistente y económico, sino también eco- amigable.

Palabras claves: Unidad de albañilería, aserrín, ladrillo macizo, resistencia.

Abstract

This research work have like objective design solid brick incorporating sawdust for masonry walls, Tarapoto – 2019, based on the theoretical basis of Standard E.070 - Masonry. The research work is applied type. There was a population of 50 units where we used 39 of them, which were incorporated with 5% sawdust, 10% and 15% partially replacing the fine aggregate (sand) and were tested in a period of 7,14 and 28 days, we use calibrated equipment, standardized formats and validated by the Laboratory of Soil and Materials Mechanics of the Cesar Vallejo University - Tarapoto. We obtained favorable results with the incorporation of sawdust, especially meeting the quality parameters and standards, being not only a resistant and economical material, but also eco-friendly.

Keywords: Masonry unit, sawdust, solid brick, strength.

I. INTRODUCCIÓN

Durante estos años la construcción de edificaciones aumentó considerablemente, de esta manera se detalla nuestra **realidad problemática**, considerando que muchos países optan por sacar nuevos materiales que favorezcan en el sector económico y además sea eco amigable con el medio ambiente. **A nivel internacional** CARRILLO, Artemio y et al. (2018) en su artículo científico menciona que: están en la búsqueda e innovación de nuevos materiales que provengan de residuos forestales como el aserrín, con el propósito de aprovecharlos y reducir la contaminación que generan la fabricación de materiales de construcción tradicionales. Sin embargo, a **nivel nacional** vemos que nuestro país genera grandes cantidades de biomasa residual producto de las actividades agrícolas e industriales, estas actividades generan desperdicios que en muchos casos no son aprovechadas por el hombre. Por otro lado, la industria de la construcción es cada vez mayor y esto conlleva a utilizar grandes cantidades de recursos naturales, que son cada vez más perjudiciales para nuestro medio, ya que deterioran una gran parte de nuestro ecosistema. GARCÍA, Marcos. (2014) en su Tesis nos indica que: “La tala ilegal de bosques se ha convertido en un problema no solo ambiental, sino también económico y social” (p.16). Por ello se ingenian por fabricar insumos para construcciones sostenibles a base de residuos forestales, industriales y desechos de construcción con la finalidad de evitar la contaminación ambiental que hoy en día es un tema de mucha importancia. Mientras que en la **región San Martín** a pesar de haber perdido gran parte de sus bosques sigue siendo una gran potencia forestal, la mayoría de su población son migrantes, por eso muchas viviendas vienen siendo construidas a base de ladrillos tradicionales de arcilla, lo cual por su precio es de gran demanda en este sector, pero el proceso por el que pasa este material viene a ser un factor contaminante con la emanación de dióxido de carbono y causal a la contribución de la tala indiscriminada de cientos de árboles. En cambio, en Tarapoto la construcción de viviendas ha aumentado más que los años anteriores y la necesidad de los pobladores en adquirir una vivienda propia es aún mayor, es por eso que empresas constructoras e industrias de la zona tratan de innovar y sacar al mercado materiales de construcción económicos, que logren cumplir según norma E 070. La construcción nos trae desarrollo y viene de la mano con ciertos factores negativos, por ello vemos necesario que se aprovechen los residuos forestales como forma de

buscar nuevas opciones para una construcción sostenible. Por todo lo mencionado es importante referenciar autores **internacionales** que contribuyan a contrastar la investigación, así que presentamos algunos **antecedentes** tales como CAMARGO, Pamela y et al. (2014): *Performance of mortars produced with the incorporation of sugar cane bagasse ash*. (Artículo científico). Revista Ingeniería de Construcción, Santiago, Chile. Concluyó que: los resultados que obtuvieron mostraron valores significativos para la investigación, además que contribuye al llenado de vacíos, asimismo promovió a la disminución de la absorción capilar, impidiendo la filtración de agentes agresivos que puedan afectar al mortero, FUENTES, Natalia y et al. (2015): *Agro-Industrial waste as additions in Development of concrete blocks no structural*. (Artículo científico). Ciencia e Ingeniería Neogranadina, Bogotá, Colombia. Concluyeron que: obtuvieron en su investigación desde la perspectiva mecánica, las cenizas termoeléctricas y de cascarilla de arroz, presentaron un buen resultado con respecto a la resistencia a compresión a pesar que no cumplieron con las especificaciones estipuladas en la norma, GONÇALVES, José y et al. (2017): *Caracterización física y mecánica de ladrillos de suelo cemento con la incorporación de diversos residuos*. (Artículo científico). Informe Gepec, Toledo, Brasil. Concluyeron que: sus unidades ecológicas elaboradas con ceniza de bagazo de caña y aserrín son aplicables para construcciones con función no estructural, además que incorpora muchos beneficios con la disminución de insumos a pesar de no cumplir con lo recomendado en la norma. MATTEY, Pedro y et al. (2015): *Application of rice husk ash obtained from agro-industrial process for the manufacture of nonstructural concrete blocks*. (Artículo científico). La Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales, Cali, Colombia. Concluyeron que: empleando la CCA como puzolana en 1:6 y del 20% en función al cemento, este actuó de manera favorable mostrando propiedades excelentes a la composición para su uso como bloques no estructurales, así mismo incremento la calidad del producto con respecto a las propiedades mecánicas a los 28 días de curado. La ingeniería tiene un desarrollo constante, eso no es más que la consecuencia de la continua investigación en el mundo de la construcción, por ello consideramos a **nivel nacional** los siguientes autores como KANNO, Carlos. (2017): *Influencia de la cantidad de residuos sólidos derivados de actividades constructivas utilizados en la fabricación de ladrillos de concreto prensado, en la resistencia a la compresión de los mismos – Trujillo 2017*. (Artículo científico). Revista de Investigación – Estudiantes de

Ingeniería, Trujillo, Perú. Concluyó que: es muy importante el proceso de curado como también la cantidad de residuos a incorporar en cada uno de las proporciones planteadas, además que la disminución de peso fue constante y proporcionado durante la primera semana de curado. También tenemos a LLACZA, Claudia y et al. (2014): *Proportionality of Aggregates in the Manufacture of a Concret Brick*. (Artículo científico). REFI UPN, Trujillo, Perú. Concluyeron que: la cantidad de material depende mucho de las dosificaciones planteadas, a medida que la proporción de confitillo incrementa el porcentaje de absorción disminuye, por ello que la dosificación óptima va de acuerdo a la conducta del ladrillo al ser evaluado. En el **ámbito local**, las investigaciones relacionadas con el trabajo no son muy variadas, pero vemos la importancia de estos por el respaldo de carácter investigativo en nuestro contexto regional, es decir NAVARRO, Claudia. (2015): *Ingeniería económica del proyecto de fabricación de bloques de concreto en Tarapoto, provincia de San Martín, Región San Martín*. (Tesis pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú. Concluyó que: los bloques cumplen con las especificaciones de la norma, en las distintas granulometrías planteadas asimismo obtuvieron precios viables y de acuerdo al mercado actual arrojando resultados confortables, calidad y tecnología. También tenemos a VARGAS, Konny. (2018): *Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillo King Kong tipo 14, Tarapoto 201*. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Tarapoto, Perú. Concluyó que: al estudiar 3 especies de modo individual se obtuvieron valores muy por debajo a las especificaciones técnicas establecidas por la norma y en el presupuesto se alcanzó un costo de 0.54 soles por unidad. Para dar a conocer un poco del acervo relacionado a la investigación presente, y que se encuentra estrechamente relacionado, recurrimos a las siguientes **teorías relacionadas**: Como el material primario por utilizar para la presente investigación de la unidad de albañilería fue el cemento, “Material que se ha obtenido de la trituración del Clinker, esto viene a ser la combinación de caliza y arcilla, adicionando sulfato de calcio, también se puede incorporar diferentes materiales que no dañen las propiedades de concreto” (NORMA E060, p.26). Es necesario conocer los componentes del Cemento portland, según SAN JUAN Y CHINCHÓN. (2014). Menciona que: Silicato tricálcico (C₃S), este material define las propiedades del cemento como el endurecimiento y resistencia, en cambio el Silicato dicálcico, se crea cuando el Clinker de cemento no está completamente saturado de óxido de

calcio, sin embargo el Ferrito aluminato tetracálcico, coopera con el endurecimiento y la reactividad hidráulicos del cemento, contiene gran fracción de hierro y de aluminio, el Aluminato tricálcico (C₃A), permite incrementar la resistencia, liberando óxido de calcio, cabe destacar que el Cal libre (CaO) y periclasa (MgO), según la norma es necesario limitar el contenido de estos dos materiales ya que causa expansiones dañinas al cemento y por último Compuestos de metales alcalinos, la proporción excesiva de este material perjudica el fraguado y el endurecimiento del concreto. Por otro lado, tenemos la albañilería donde ABANTO, (2010). Nos menciona que es básicamente una técnica que consta en superponer las unidades de albañilería, deberán ser unidas con un mortero, puesto que necesitan adherirse, formando un conjunto monolítico dando origen a un muro. Asimismo, ROLDÁN y SOTO, (2018). Mencionan las siguientes características principales, es decir se deberán ensayar a compresión dichos bloques de manera individual, prisma e incluso muretes si fuese necesario. Estos podrán ser fabricados con distintas combinaciones de hormigón y/o conglomerantes, de igual modo PÁEZ, PARRA y MONTAÑA, (2009). Mencionan que son bloques artificiales que está compuesto por 02 piezas fundamentales, a esto se le denomina muro de mampostería y el mortero también es una mezcla fundamental porque este permite unir los ladrillos o bloques, además el MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, (2016). Nos indica que dichos elementos se caracterizan por que pueden estar compuestos de arcilla, sílice-cal o concreto, adquieren diversas formas según su diseño y puede ser elaborada de forma artesanalmente e industrial, según su clasificación nos indica en la **Tabla 8** “Para ser empleadas como diseño estructural, deberán cumplir con los parámetros indicados” (p.521). La Norma E.070 indica en la tabla 9 que “La aplicación o el uso de las piezas de albañilería serán empleados de acuerdo con la zona sísmica, las zonas sísmicas están presentes según E.030 de Diseño sismo resistente” (p.521). Según Resolución Ministerial N° 355-2018-VIVIENDA, siendo la última actualización hasta la fecha. NORMA TÉCNICA E. 030 (2018). Menciona que “El territorio Nacional se encuentra dividido en cuatro zonas que se mostraran en la **Figura 4**. Dicha zonificación, está basada en la sismicidad, sus características generales de acuerdo a los movimientos sísmicos” (p.383). Además, la **Tabla 9**, se encuentra vigente según fuente SENCICO estando incluida en las Normas del R. N. E. en donde se observa que no se incorpora aun la zona sísmica 4. Incluso la NORMA TÉCNICA E.070, menciona los siguientes parámetros en función a la

unidad de albañilería denominada también ladrillo, las diversas medidas de la unidad permiten que estas puedan ser manipuladas con la palma de la mano y son fabricadas de manera artesanal e industrial, así mismo pueden variar según su forma, por consiguiente, ARRIETA y PEÑAHERRERA, (2001). Indica las siguientes características de los ladrillos de concreto, es decir que son piezas pre moldeadas y estas deben estar diseñadas para ser utilizadas en albañilería confinada como armada. Aunque ABANTO, (2009). Nos menciona “Que en el diseño de mezcla se incorpora los materiales tales como el cemento, arena gruesa, aire y agua, por lo que estas deberán ser adicionadas en cantidades dosificadas para adquirir ciertas propiedades según lo que se requiera, especialmente tratar de llegar a la resistencia esperada” (p.11). Sin embargo, la máxima resistencia a la compresión $f'c$ debe llegar a los 28 días, realizando un buen curado de acuerdo a la **Tabla 10**, del mismo modo la NORMA TECNICA PERUANA 399.601, (2016). Donde nos menciona los diferentes tipos unidades de albañilería de concreto, en donde tenemos la tipo 24 que se emplea para muros exteriores, posee una $f'c$ elevada, la tipo 17 posee una moderada resistencia a la compresión, ambos no permite la penetración de la humedad y es térmico porque aísla el frío, asimismo la tipo 14 y la 10 que son para uso universal donde se requiere un $f'c$ moderado, según lo mencionado en la **Tabla 11**, ver **Anexo N° 02**, de modo que el MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, (2016). Indica que los ladrillos macizos deberán tener la siguiente característica, es decir que estas unidades la superficie de su asiento deberá tener un área mayor o igual que el 70%. Se considerará al ladrillo macizo King Kong tipo 14 mostrado en la **Figura 5**, incluso ABANTO, (2010). Indica que los muros portantes están diseñados con la finalidad de transmitir las cargas, tanto horizontal-vertical, a la cimentación, mientras que los muros no portantes cumplen la función de llevar cargas de su propio peso. De igual forma RUDELI, SANTILLI y RODRIGUEZ, (2016). Menciona que tienen como finalidad buscar nuevas maneras de obtener muros portantes haciendo uso de nuevas piezas prefabricadas que puedan proporcionar a la construcción facilidad, ahorro de tiempo y un costo controlado tratando de llegar a la posibilidad de construir viviendas., por otra parte, ABANTO, (2009). Indica que los agregados son de vital importancia ya que ocupan un lugar en volumen alrededor del 75% de la mezcla de concreto. Es por ello que se considera importante puesto que deben cumplir con ciertas especificaciones en sus propiedades como durabilidad, resistencia tanto como

material y en función a los elementos que se adhieran. Puesto que “Estos materiales son inertes tales como: gravas, arenas, arcillas y limos, deberán poseer su propia resistencia, que no afectan las propiedades del cemento tales como el endurecimiento y adherencia” (URIBE, 2012, p.33). Según NORMA TÉCNICA PERUANA 400.037, (2014). Hace referencia a las siguientes especificaciones con respecto al agregado fino: “Proviene de la descomposición natural o artificial de la roca, este material pasa el tamiz 9,5 mm (3/8 pulg) y se retiene en el tamiz (N° 200); estos deben cumplir con los parámetros indicados en la **Tabla 12**” (p.06)., además la misma Norma menciona que el agregado grueso tiene como característica principal: “Es el agregado que se encuentra retenido en el tamiz 4,75 mm (N° 4), es decir procedente de la descomposición natural o mecánica de la roca, y este material tiene que cumplir con la Norma” (p.06). Otro de los materiales importantes es el agua en donde el MANUAL DE CONSTRUCCIÓN, (2013). Nos menciona que este recurso tiene que tener las siguientes características: Es uno de los ingredientes básicos para la construcción ya que concede la manejabilidad de la mezcla, esta debe ser limpia, libre de toda clase de impurezas, debe ser especialmente potable, será necesario desarrollar estudios para verificar si cumplen con los valores máximos que se permiten para el uso del agua en una mezcla de concreto. Con respecto al mortero que se utiliza para adherir las unidades de albañilería la NORMA TÉCNICA E.070, (2016). Define que el mortero es una mezcla compuesta por aglomerantes con agregado fino, adicionando agua para obtener una mezcla trabajable, adhesiva y así evitar la segregación del agregado. Para la fabricación de la mezcla de mortero, se tendrá que seguir la Normas NTP 399.607 y 399.610, es importante que el agregado a emplear será arena gruesa, esta debe estar libre de materia orgánica y sales que puedan afectar la mezcla, por ello es necesario cumplir con los parámetros indicados en la **Tabla 13**, se aprobarán otras granulometrías siempre y cuando las pilas o muretes cumplan con la resistencia esperada, del mismo modo SALAMANCA, (2001). Nos menciona dos funciones principales que cumplen los morteros para mampostería, estas deben ser estéticas ya que brinda un mejor acabado al muro y buena textura, entre otros, por último estructural: Ligar las unidades de mampostería, así como también admite sellar para impedir impregnación del aire y agua, ya que adhiere al refuerzo, es decir permite que actué conjuntamente en unión a la armadura. Por otra parte, uno de los materiales que se emplearan en este proyecto son los desperdicios de la madera en donde GUEVARA y LLUNCOR, (2006). Se refiere

que la madera posee una durabilidad natural y resistencia a toda clase de deterioro, ataques de hongos e insectos, varía de acuerdo al tipo de especie leñosa. Los factores que involucran la durabilidad de la madera son numerosos porque va de acuerdo a su uso y por mismas características que posee las maderas, es por eso que mencionamos dos tipos: es decir el CONSORCIO EXPORTADOR DE MADERA DE UCALI, (2019). Nos indica que la madera tornillo es una clase de madera de fácil aserrío, posee una buena trabajabilidad con todo tipo de herramientas tanto manuales como mecánicas. Además, que posee un buen comportamiento al secado al aire, no padece rajaduras si se los colocan adecuadamente, se recomienda tener un promedio de 55 horas de secado. Es fuerte al ataque de hongos e insectos, se utiliza mayormente para construcciones livianas, encofrados, muebles, etc. y la CONFEDERACIÓN PERUANA DE LA MADERA, (2019). Nos menciona que la madera Moena Amarilla o también llamada Aniba Amazónica Meiz es una planta de fácil manejabilidad y aserrío, sencilla al trabajar con herramientas manuales y maquinas. Es moderadamente factible de secar al aire ya que presenta cierta deformación, presenta una durabilidad natural a la pudrición y es muy utilizada para estructuras de viviendas. En consecuencia, es necesario mencionar que los desperdicios forestales pueden ser derivados de los procesos de obtención y transformación primaria, secundaria de la madera y su alto valor agregado, ya sea por diversas técnicas como, artesanales, semi-industriales o industriales. Muchas veces este producto ha sido transformado para la construcción de infinidad de elementos, herramientas que van desde juguetes, muebles, y decorativos, componentes constructivos para cerramientos y estructuras de edificaciones. (CONTRERAS y et al, 2005). Es por ello que CONCEPCIÓN y et al, (2016). Refiere que el aserrín es producido por la industria maderera en muchos países es considerado como un desperdicio del sector forestal, también constituye una muy buena fuente de materia prima, siendo un material muy beneficioso pues posee diversas cualidades, que están a la mira de muchos países desarrollados. Con respecto a las unidades de albañilería, la NORMA TÉCNICA PERUANA 399.604, (2002). Nos dice los procedimientos a seguir para realizar los estudios en unidades de concreto: Se tomará la medida las dimensiones de los especímenes con una regla de acero graduada, tomando muestras de todas las caras; lateral, frontal y diagonal, la resistencia a compresión ($f'c$), según GALLEGOS y CASABONNE, (2005). Nos dice que “Los valores elevados de la resistencia a compresión demuestran que la unidad tiene calidad y se puede utilizar

para fines estructurales, los valores muy bajos, nos muestran de que dichas unidades serán poco resistentes” (p. 111). del mismo modo el MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, (2016). Nos indica que, para la obtener los resultados de la resistencia a la compresión de cada espécimen es necesario que se siga las indicaciones que nos menciona la norma NTP 399.604. Nos menciona que para efectuar prueba de alabeo a cada uno de los especímenes, se tendrá que seguir los parámetros indicados en la Norma Técnica Peruana 399.613. Donde menciona los pasos a realizar, con una regla o cuña graduada y en numeradas en divisiones de 1 mm, lo cual nos servirá para identificar las superficies ya sean cóncavas o convexas, según las medidas diagonales, longitudinales y transversales de acuerdo a la **Figura 6**, también la NORMA TÉCNICA PERUANA 399.604, (2002). Nos menciona los pasos a seguir para realizar el ensayo de absorción: Se debe colocar las unidades enteras en agua por un tiempo de 24 horas, luego pesar unidad muestras están sumergidas en agua con un alambre de metal para obtener el peso sumergido, se retirará las unidades del agua y se dejará drenar por un minuto, pesar para obtener el peso saturado, se colocara las pruebas en el horno por un tiempo no mayor a 24 horas, luego registrar el peso en intervalos de dos horas, la perdida no debe ser mayor a 0,2% del peso último, para obtener peso secado en horno. Otro de los estudios importantes son las pilas de albañilería también llamadas prismas, “compuestas por especímenes unidos con mortero, se debe considerar una altura promedio para poder manipularlo, almacenarlo y trasportarlo con la finalidad de evitar daños en las muestras. Se deberán estudiar a los 28 días de curado y los valores obtenidos servirán para verificar la calidad de construcción de muros de albañilería estructural. También se tendrá que tener en cuenta que la resistencia de las muestras depende mucho de la altura, espesor y esbeltez”, (ABANTO y AKARLEY, 2014). Ver la **Figura 5**, para obtener la Resistencia de Prismas de Albañilería, según la NORMA TECNICA E.070, (2016). Nos menciona que el $f'm$ que viene a ser la resistencia a compresión axial y $V'm$ que es por corte, se determinaran mediante estudios, también conociendo la zona sísmica en donde se encuentra el tipo de edificación, esto nos muestra la **Tabla 14**, estas se almacenaran durante 28 días en lugares no menores a 10 ° C, para poder estudiarse a una edad menor de 28 días y mayor 14 días, la resistencia se determinará incrementado por los valores de la **Tabla 15**, al no realizarse el ensayo de pilas de albañilería podrá utilizarse los valores de la **Tabla 16**, elaborados con mortero 1:4 (cuando los especímenes son de arcilla) y 1:1/2:4 (cuando el elemento a

utilizar es sílice-cal o concreto), de igual manera la NORMA TÉCNICA PERUANA 399.605, (2013). Nos menciona los pasos a seguir para determinar la resistencia a la que se someterá: Se construirá los prismas de cada material y a cada tiempo de curado para determinar la carga que resiste cada muestra, se debe construir en una superficie plana y nivelada, en el momento de la construcción de primas, las superficies de las unidades de albañilería deberán estar libre de humedad, se asentarán los especímenes con capas de morteros como nos muestra la **Figura 7**, antes de transportar los prismas construidos, se amarrará o zunchará cada prisma para prevenir daños durante la manipulación y el transporte, estas se ensayarán durante 14, 21 y 28 días respectivamente, este tiempo se determinará desde el momento de asentado de las unidades, con respecto a la medición y determinación del área neta se deberá medir el largo y el ancho de cada uno de los prismas para obtener el área neta de cada muestra, registrando cuatro medias por cada una de las caras, se medirá también la altura tomando como referencia en centro de cada, para luego proceder a promediar las medidas tomadas y por ultimo para poder determinar la fuerza que soporta cada prisma, se realiza la división la comprensión más alta que resiste entre el área de la sección transversal que se aplica la carga, es decir adquirir la resistencia a compresión (f'_{cm}), es necesario conocer h_p/t_p (altura sobre la menor dimensión lateral), para realizar la interpolación y obtener los valores de la **Tabla 17**, se multiplicará el resultado que se obtiene de la resistencia de cada uno de los prismas con el factor de corrección para calcular la resistencia que soporta cada muestra. Por último es necesario conocer el costo de las unidades de albañilería es por ello que ROJAS, (2007). Nos dice que: “Se entiende por costo la sumatoria de gastos, que incurre un individuo para la adquisición de un bien o servicio, con el propósito de generar ganancias para un futuro no muy lejano” (p.9). Los tipos de costos, según CAPECO nos dice que el Costo directo, es la suma del personal que labora en cada partida, como también materiales e insumos que se utilizan, además de maquinarias, herramientas que se emplearan durante la ejecución de obra y el Costo indirecto que son gastos generales no vinculados con la realización de obra por ejemplo gastos de licitación, contratación (documentación, visita en obra, etc.), asimismo se incluye a las Utilidades este se emplea en el presupuesto que es el 18% del costo directo del proyecto, estos se emplearan en el presupuesto en donde VIAÑA, (2014). Nos indica que: “Es un estado formal de las perspectivas gerenciales con relación a las ventas, los costos, la producción, y otras operaciones económicas de la empresa para el ciclo

próximo’’ (p.60). Presentamos como **formulación del problema general** lo siguiente: ¿Cómo será el diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto - 2019? Y asimismo como **Problemas específicos**, ¿Las propiedades físicas y químicas del aserrín nos permitirán obtener el diseño del ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería?, ¿Las propiedades físicas del agregado nos permitirán obtener el diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería?, ¿Es posible realizar el diseño de mezcla incorporando aserrín al 5%, 10% y 15% al ladrillo macizo para muros de albañilería?, ¿Es posible someter a ensayos de alabeo y resistencia a compresión f'_{cb} a las unidades de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería?, ¿Es posible someter a ensayo de resistencia a la compresión f'_{cm} a las pilas de ladrillos?, ¿Cuál será el costo de fabricación del ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería? Posteriormente como **justificación** de la investigación tenemos, a nivel **teórico** buscamos innovar los insumos que vienen siendo utilizados en la construcción y conocer los beneficios que aportaran estructuralmente al incorporar aserrín en el ladrillo macizo tratando en lo posible de cumplir con los requisitos de calidad y especificaciones, para ello se tendrá como fuente teórica la Norma Técnica Peruana, a nivel **práctico**, los resultados que se adquieran en la presente investigación, podría ser un gran aporte como material estructural y amigable con el medio ambiente, además que se puede aplicar otras zonas, pues existe la necesidad de conocer nuevas alternativas para el sector construcción, a nivel de **conveniencia**, ya que busca obtener resultados favorables a través de la aplicación de aserrín en ladrillos macizos además de que puedan ser aprovechados estructuralmente en muros de albañilería, de tal manera que al contar con los resultados se pueda aportar a nuevas investigaciones, y así contribuir con la disminución de impacto ambiental, En el ámbito **social**, pues pretende incentivar a la utilización de aserrín para la fabricación de ladrillo macizo con la finalidad de contribuir con la conservación del ambiente y beneficiar a futuros investigadores. Lo más importante es brindar a la población un material accesible y sobre todo económico, a nivel **metodológico**, es importante elaborar nuevos diseños de ladrillos macizos incorporando aserrín que pueden ser adquiridos de diversas industrias de nuestra región. De esta manera se trata de mencionar los estudios de los materiales que serán realizados en el laboratorio de suelos, el diseño a realizar y los diversos estudios válidos que se aplicaran en la fabricación de estos ladrillos con

incorporación de nuevas metodologías para producir materiales que van a ser usados en la construcción. En la presente investigación se planteó como **objetivo general**: Diseñar ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto - 2019. Y asimismo como **objetivos específicos** tenemos: Evaluar las propiedades físicas y químicas del aserrín a utilizar en el diseño del ladrillo macizo para muros de albañilería. Evaluar las propiedades físicas del agregado a utilizar en el diseño del ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería. Determinar el diseño de mezcla incorporando aserrín al 5%, 10% y 15% al ladrillo macizo para muros de albañilería. Evaluar mediante ensayos de alabeo y resistencia a la compresión f^b por unidad, al ladrillo macizo incorporando aserrín. Evaluar mediante ensayos de alabeo y resistencia a compresión f^m a las pilas del ladrillo macizo. Elaborar el costo de fabricación del ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería. Se planteó como **Hipótesis general**: El diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín será viable para muros de albañilería, Tarapoto - 2019. Y como **hipótesis específicas** tenemos: La evaluación de las propiedades físicas y químicas del aserrín permitirá el diseño del ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto – 2019. La evaluación de las propiedades físicas del agregado permitirá el diseño del ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto - 2019. Se tendrá un diseño de mezcla adecuado al incorporar aserrín al 5%, 10% y 15% al ladrillo macizo para muros de albañilería, Tarapoto - 2019. Será posible realizar los ensayos de alabeo y resistencia a la compresión por unidad de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto – 2019. Será posible realizar el ensayo de resistencia a la compresión a las pilas de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto – 2019. Será favorable el costo de fabricación del ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto - 2019.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1. Tipo de Investigación

La investigación presentada es tipo aplicada, porque pretende efectuar un estudio que, a través de la incorporación de aserrín en una mezcla de concreto, se pueda diseñar ladrillos macizos para muros de albañilería, en la ciudad de Tarapoto; buscando mejorar e innovar un material de construcción sostenible tratando en lo posible de cumplir con parámetros de calidad y especificaciones, conforme a los requerimientos de las Normas Peruanas.

2.1.2 Diseño de investigación

La presente investigación tiene un diseño Experimental tipo Pre-experimental porque permite manipular las variables y adquirir los datos necesarios para este estudio.

El Esquema de la investigación es el siguiente:

GE ₁ : X ₁ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 5%)	O ₁₍₇₎	X ₁ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 5%)	O ₂₍₁₄₎	X ₁ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 5%)	O ₃₍₂₈₎
GE ₂ : X ₂ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 10%)	O ₁₍₇₎	X ₂ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 10%)	O ₂₍₁₄₎	X ₂ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 10%)	O ₃₍₂₈₎
GE ₃ : X ₃ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 15%)	O ₁₍₇₎	X ₃ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 15%)	O ₂₍₁₄₎	X ₃ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 15%)	O ₃₍₂₈₎
GC ₀ : X ₀ (Ladrillo macizo patrón f ^c = 140 kg/cm ²)	O ₁₍₇₎	X ₀ (Ladrillo macizo patrón f ^c = 140 kg/cm ²)	O ₂₍₁₄₎	X ₀ (Ladrillo macizo patrón f ^c = 140 kg/cm ²)	O ₃₍₂₈₎

GE: Grupo experimental

GC: Grupo de control

X₁: Ladrillo macizo incorporando aserrín al 5%

X₂: Ladrillo macizo incorporando aserrín al 10%

X₃: Ladrillo macizo incorporando aserrín al 15%

O₁, O₂, O₃: Medición de las propiedades.

2.2. Operacionalización de variables

2.2.1. Variables

– **Variable Dependiente**

Diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín.

– **Variable Independiente**

Resistencia a la compresión.

2.2.2. Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala De Medición
Diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín (V.D.)	La NTP menciona que: El ladrillo es una unidad que puede ser manejado con una sola mano están compuestos de arcilla, sílice-cal o concreto; poseen diversas formas, pueden ser elaboradas artesanalmente e industrial (NORMA TECNICA E.070)	Materiales que serán evaluados en función a sus propiedades físicas y químicas, para identificar y determinar el efecto que tiene en la fabricación del ladrillo macizo aplicando los ensayos correspondientes.	Propiedades Físicas y químicas del aserrín	% Humedad Absorción y Peso específico Peso Unitario Granulometría Contenido de Humedad	Intervalo
			Propiedades Físicas del agregado	Peso Especifico PUS-PUC Granulometría	
Resistencia a la compresión (V.I.)	Nos menciona que para determinar la carga que resiste cada muestra, se debe construir en una superficie plana y nivelada (NTP 399.605)	Ensayos a los que serán sometidos las unidades de albañilería para evaluar las cargas que resistirá.	Presupuesto de fabricación	Metrados Análisis de costos unitarios	
			Ensayos por unidad de albañilería	Ensayo de Alabeo Ensayo de resistencia a la compresión f ^b	
			Prototipo de pila de ladrillo	Ensayo de resistencia a la compresión f ^m	

Fuente: Elaboración propia de las tesis.

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

HERNÁNDEZ y et al, (2014). “Tiene como finalidad agrupar los resultados de la muestra a estudiar como población esto quiere decir que se debe enfocarse en un grupo mayor” (p.12).

La población del presente proyecto de investigación son las 55 unidades de albañilería macizo que se fabrican.

2.3.2. Muestra

HERNÁNDEZ y et al, (2014). “Es un pequeño conjunto o grupo de la población, es decir que es una pieza o componente que forman parte de la población” (p.12).

La muestra del presente proyecto de investigación son 50 unidades de albañilería macizo que serán fabricados incorporando aserrín considerando porcentajes de 5%, 10% y 15% disminuyendo las cantidades de arena, los cuales serán necesarios para los ensayos propuestos como indicadores tanto por unidad f^b y por pila f^m, se considerará los 7, 14 y 28 días para dicha evaluación como objeto de investigación.

2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Técnicas

BEHAR, (2008). “Lleva a la comprobación del problema propuesto, mediante medios llamados también herramientas que se utilizaran durante la investigación” (p.55).

Instrumentos de recolección de datos

HERNÁNDEZ y et al, (2014). “Es un medio que se emplea para registrar datos provenientes de las variables, es decir lo que se pretende investigar” (p.199).

Para la medición de las variables se hará uso del laboratorio de Mecánica de Suelos y materiales de la Universidad Cesar Vallejo filial Tarapoto, ya que

contaremos con los formatos de ensayos y equipos estandarizados, válidos y confiables.

Tabla 1

Técnicas de recolección de datos e instrumentos.

Técnicas de recolección de datos	Instrumentos	Fuente
Ensayo contenido de humedad.	Formatos de ensayos estandarizados y validados.	ASTM D 2216 ASSHTO T 84 Y 85 NTP
Ensayo de absorción y peso específico.		
Ensayo de peso unitario		
Diseño de mezcla.	Equipos calibrados y materiales.	ASTM C-39 NTP 399.613
Ensayo de alabeo.		NTP 399.604
Ensayo de resistencia a la compresión de f ^b y f ^m .		
Análisis estadístico	Software	IBM SPSS

Fuente: Elaboración propia de las tesis.

2.4.2. Validez y confiabilidad

Validez

HERNÁNDEZ y et al, (2014). “Nos menciona el grado en el que un instrumento evalúa a la variable, que se pretende estudiar” (p.200).

Confiabilidad

HERNÁNDEZ y et al, (2014). Que cita a KELLSTEDT y WHITTHEN que la confiabilidad de un instrumento de medición puesto que produce resultados consistentes y coherentes. (p.200)

En la presente investigación no será necesario la validación de expertos para los instrumentos a utilizar, ya que los formatos están en función a la NTP los cuales son válidos y son confiables puesto que los equipos cuentan con certificado de calibración según lo que nos brinda el Laboratorio de mecánica y suelos de la Universidad Cesar Vallejo.

Correlaciones SPSS

Los datos presentes son resultado del Software SPSS

Tabla 2

Estadísticos descriptivos.

Estadísticos descriptivos			
	Media	Desviación estándar	N
RESISTENCIA	89,8667	16,20041	3
PORCENTAJE DE ASERRIN	10,0000	5,00000	3

Fuente: Software SPSS

Tabla 3

Resistencia.

RESISTENCIA			
		RESISTENCIA	PORCENTAJE DE ASERRIN
RESISTENCIA	Correlación de Pearson	1	,679
	Sig. (bilateral)		,525
	N	3	3
PORCENTAJE DE ASERRIN	Correlación de Pearson	,679	1
	Sig. (bilateral)	,525	
	N	3	3

Fuente: Software SPSS

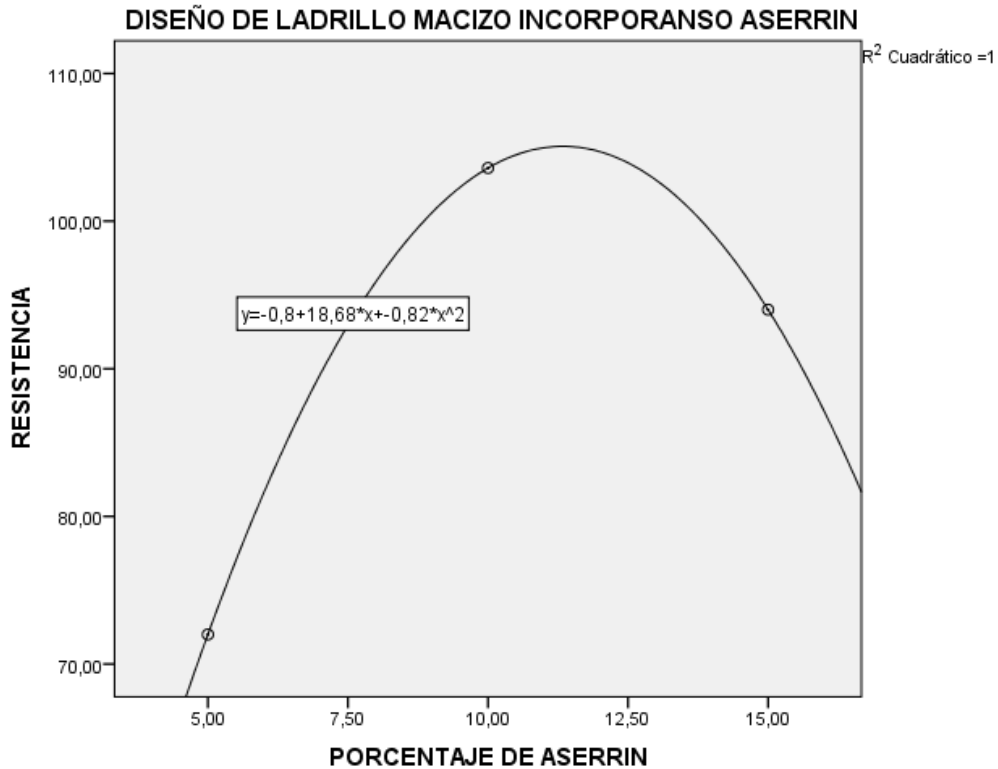


Figura 1. *Diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín*

Fuente: Software SPSS

2.5. Método de análisis de datos

Propiedades físicas y químicas del aserrín, fueron evaluadas para identificar su potencialidad como material en la construcción y respaldadas por la Norma Técnica Peruana, considerando los ensayos respectivos según sus indicadores ya que nos permitió evaluar las características con respecto a la humedad, absorción, peso específico, granulometría, P.U suelto y compacto, como se puede mostrar en la **Tabla 4.**

Propiedades físicas del agregado, fueron evaluados teniendo en cuenta las Normas técnicas peruanas, considerado los parámetros que nos indica según el material, siendo estos sometidos a los ensayos de contenido de humedad, absorción, peso específico, granulometría, peso unitario suelto y compacto al igual que el aserrín, los datos obtenidos se podrá observar en la **Tabla 5.**

Diseño de mezcla, con el respaldo de la Norma Técnica Peruana se tuvo en cuenta la dosificación de mezcla haciendo uso de los resultados de las propiedades evaluadas tanto del aserrín como del agregado fino, se utilizó formatos respectivos

para el ladrillo patrón y ladrillo experimental incorporando el aserrín al 5% , 10% y 15% sustituyendo de manera parcial al agregado fino (arena), cumpliendo fundamentalmente las etapas de la fabricación, como un buen mezclado, transporte, colocación, desmoldado y curado; siendo estos datos finalmente procesados. Se muestran en la **Tabla 6**.

Ensayos por unidad de albañilería, se sometieron a ensayos de alabeo y resistencia a la compresión f_b a los siete, catorce y veintiocho días obteniendo la carga máxima de cada muestra, estos se dividieron entre el área del espécimen descotando los vacíos, para finalmente obtener la resistencia requerida, siendo realizados según indica en la Norma Técnica Peruana 399.604.

Prototipo de pila de ladrillo, los ensayos de resistencia a la compresión f_m a los que serán sometidos dichos elementos se registrará de acuerdo a las especificaciones técnicas que indica la Norma Técnica Peruana 399.604, considerando las indicaciones siguientes, las pilas serán sometidas a compresión a una edad de veintiocho días y procurar no ser menor a catorce, es decir las evaluamos en un periodo de catorce y veintiún días.

Presupuesto de Fabricación, se realizaron los metrados y los análisis de costos unitarios teniendo en cuenta la cantidad de los materiales empleados en el ladrillo patrón (arena, cemento y agua) en comparación al ladrillo experimental (cemento, arena, aserrín y agua) con el respaldo de la Normativa de Capeco. **Tabla 7**.

2.6. Aspectos éticos

Para la investigación se considera la norma ISO 690-2 y la guía de productos observables que nos permite citar lo expuesto, respetando los valores éticos y los derechos de autores obtenidos a partir de los artículos científicos, normas, libros, tesis y revistas empleadas.

III. RESULTADOS

3.1. Propiedades físicas y químicas del aserrín

Tabla 4

Propiedades físicas y químicas del aserrín

	Propiedades	Resultados
Físicas	Contenido de humedad (%)	9.87
	Peso unitario suelto (kg/cm ³)	225
	Peso unitario compactado (kg/cm ³)	286
	Peso específico (gr/cc)	1.56
	Porcentaje de absorción (%)	4.80
	Módulo de finura	1.4
	Gravedad específica	1.67
	Superficie específica (cm ² /gr)	8.56
	Finos (% pasa 321)	55.82
	Tamaño nominal (mm)	1.12
Químicas	Al ₂ O ₃ %	0.015
	Contenido de ceniza %	0.75
	Humedad %	22.5
	MgO %	0.52
	MnO %	0.2
	Perdida al Fuego °C	520
	K ₂ O %	1.205
	Na ₂ O %	0.256
	SiO ₂ %	0.016
	SO ₃ %	0.38
ZnO %	0.017	

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

Interpretación

Los resultados de la tabla N°12, nos sirvió para el diseño de la mezcla en las diferentes proporciones planteadas, adquiriendo un peso unitario suelto de 225

kg/cm³ y un peso unitario compactado de 286 kg/cm³, siendo estos resultados mucho menores en comparación al agregado fino que se utilizó, mostrando que el aserrín es un material liviano, cabe recalcar que contiene gran parte de finos en su composición donde se adquirió un módulo de finura de 1.4, además presentó una baja gravedad específica de 1.67 donde mostró que tiende a reducir el peso del espécimen y por lo tanto se obtuvo una unidad de albañilería más económica. Con respecto a los resultados químicos se obtuvo el elemento más importante que es el Sílice (Si₂O₃) con un porcentaje de 0.016% y pérdida al fuego de 520 °C que es el punto máximo donde el material empieza a degradarse.

3.2. Propiedades físicas del agregado fino

Tabla 5

Propiedades físicas del agregado fino

Mallas	Peso Ret.	% Ret. Acu	Porcent. Acu. Pasante [%]	Especif. Téc. ASTM C-33		Características	
N° 4	0	0	100	100		Contenido de humedad (%)	8.89
N° 8	15.4	1.54	98.46	95	100	Peso unitario suelto (kg/cm ³)	1585
N° 16	56.2	7.16	92.84	70	100		
N° 30	214.9	28.65	71.35	40	75	Peso unitario compactado (kg/cm ³)	1702
N° 50	443.3	72.98	27.02	10	35		
N° 100	198.3	92.81	7.19	2	15	Peso específico (gr/cc)	2.6
N° 200	30.1	95.82	4.18	Menos de 2		Porcentaje de absorción (%)	1.36
Fondo	41.8	100	0			Módulo de finura	2.03

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

Interpretación

La presente tabla nos muestra las características que fueron necesarias para la elaboración del ladrillo patrón, donde se obtuvo un contenido de humedad de 8.89 %, cabe recalcar que se adquirió un alto índice de 1702 kg/m³, mientras

que los de bajos valores 1585 kg/m³ corresponden a agregados débiles y absorbentes de acuerdo a las especificaciones. Este valor de peso unitario es importante porque nos permitió identificar los requerimientos para un óptimo diseño de mezcla por metros cúbicos y de esta manera se consiguió material trabajable. A partir del ensayo de peso específico 2.60 y absorción 1.36% del agregado, se pudo evaluar el peso de los agregados donde se logró una buena dosificación, mientras que, con la absorción, nos permitió determinar el porcentaje de agua que fueron necesarias para las correcciones que se realizó en el diseño de mezcla. Con respecto al ensayo granulométrico realizado se pudo obtener el módulo de finura 2.03 este valor se encuentra comprendido en la sumatoria desde la malla N°4 hasta la N°100 dividido entre 100 de la columna % Retenido acumulado, encontrándose en los parámetros establecidos por la norma E070, estando dentro del rango de 1.6 a 2.5, mientras que en la columna de Porcentaje acumulado pasante % observamos que se cumplió con los límites establecidos por las especificaciones técnicas del ASTM C-33.

3.3. Diseño de mezcla

- **Dosificación para la unidad de albañilería incorporando aserrín**

Tabla 6

Dosificación del diseño de mezcla

Material	Patrón	5%	10%	15%
Cemento	1214.10	1278.00	1341.90	1405.80
Arena	4771.00	4654.00	4421.30	4188.60
Agua	779.00	820.00	861.00	902.00
Aserrín	0.00	117.00	122.85	128.70

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

Interpretación

Lo que indica la tabla son los valores de los componentes que fueron utilizados en la elaboración de las unidades de albañilería, para ello nos guiamos de la NTP E.060 la cual menciona en el cap.4 que el porcentaje máximo del total de los materiales cementantes en peso no debe exceder al 25%, es así que realizamos la

sustitución de aserrín con el 5, 10 y 15 %, el ladrillo patrón compuesto de cemento, arena y agua. Partiendo de los resultados de las propiedades físicas del agregado fino se realizó el cálculo de los porcentajes de incorporación, sustituyendo de modo parcial a la arena con respecto al ladrillo patrón; basándonos en la relación agua- cemento se incorporaron porcentajes de aserrín.

3.4. Ensayos de alabeo y resistencia a la compresión por unidad(f'_{b})

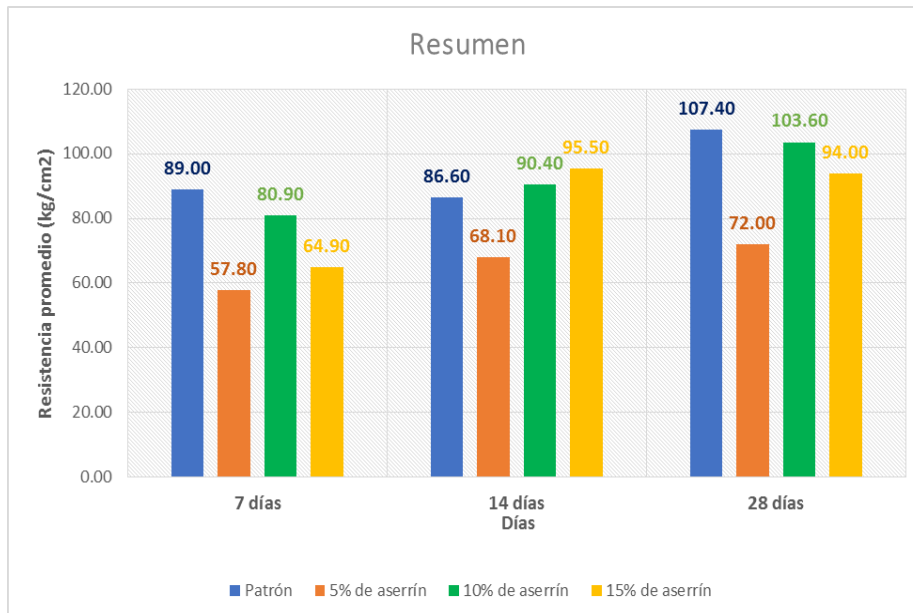


Figura 2. Ensayo de resistencias a la compresión por unidad de albañilería (f'_{b})

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto.

Interpretación

Podemos identificar que para el ladrillo patrón se obtuvo una resistencia de 86.6 kg/cm² superando a la resistencia mínima de 14 días y 107.4 superando la resistencia promedio mínima de los 28 días, deseando llegar a una resistencia mayor o igual a 102 kg/cm² según especificaciones técnicas de la Norma Técnica E070 de unidad de ladrillo macizo tipo 14. Mientras que para el ladrillo macizo incorporando 5% de aserrín obtuvimos para 7 días 84.2 kg/cm², para 14 días 97.1 kg/cm² y a 28 días 72 kg/cm². Cumpliendo la resistencia al incorporar el 10% de aserrín obtuvimos para los 7 días una resistencia de 80.9 kg/cm², para los 14 días se obtuvo 90.4 kg/cm² y para los 28 días una resistencia promedio de 103.6kg/cm². Finalmente incorporando el 15% de aserrín se obtuvo para los 7, 14, 28 días respectivamente 64.9; 95.5 y 94 kg/cm². Con respecto al alabeo se

tuvo un promedio de 1.4; 2.1; siendo mínima su variación, tomando como una sección cóncava. Se pudo identificar que las resistencias obtenidas de las unidades de albañilería con respecto a los valores que indica la Norma representada por la línea azul se encuentran dentro de lo requerido cabe recalcar que las unidades al 5% mantienen resistencias mínimas, 10% muestran valores crecientes desde los 7 hasta la edad de 28 días y el 15 % solo alcanza a su máxima resistencia a los 14 días y se mantiene constante hasta los 28. Ver en la siguiente **Figura 8**, ver **Anexo N°11**.

3.5. Ensayo de resistencia a la compresión por pilas (f 'm)

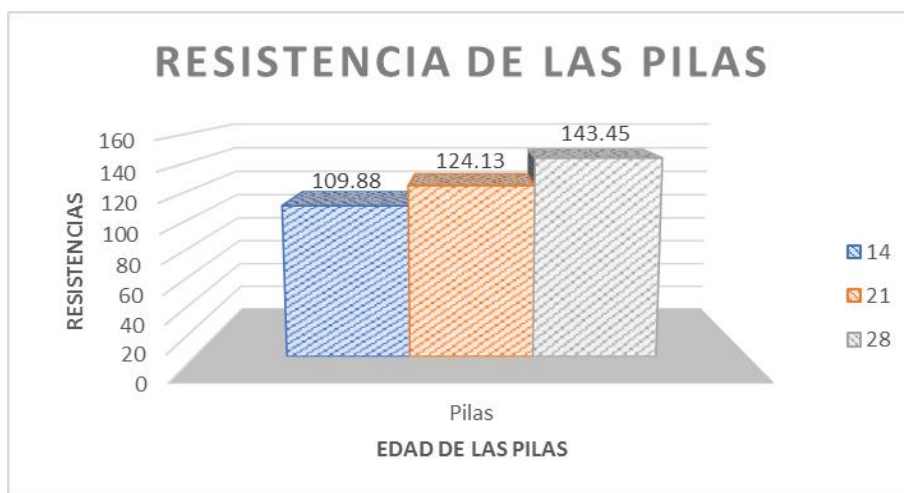


Figura 3. Rotura de pilas de albañilería

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

Interpretación

Según la figura se pudo apreciar los resultados de las resistencias obtenidas de las 3 pilas que se ensayaron a 14, 21 y 28 días, en donde nos pudimos dar cuenta que, según los valores adquiridos, las resistencias van de forma creciente, es decir que al actuar en conjunto lograron un resultado de 143.5 kg / cm² siendo este un valor representativo a la resistencia indicada en la Norma técnica E.070 de 142.8 kg / cm².

3.6. Costo de fabricación

Tabla 7

Costo de fabricación de las unidades de albañilería

Materiales	Cant.	Und	Prop. 10% aserrín	Precio Mat.	Precio (S/)	Por millar
Cemento	42.5	kg	1.3419	23.00	0.73	730
Arena	50	kg	4.4213	2.00	0.18	180
Aserrín	1000	G	122.85	0.00	0.00	0
Agua	1000	ml	861	0.00	0.00	0
Transporte	1	glb		6.00	0.12	120
Total (S/)					1.03	1030

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto

Interpretación

La tabla muestra los materiales que fueron utilizados para la fabricación de las unidades de albañilería; con respecto al cemento se consideró un saco que contiene 42.5 kg que cuesta S/ 23.00, la arena por saco contiene 50 kg a S/ 2.00, mientras que el aserrín es un material que se obtuvo de diversos aserraderos que muchas veces no son aprovechados, ya que lo desechan o queman, que por la cantidad que se utilizó de 122.85g no generó gasto alguno, considerando la cantidad por millar sería 12.285 kg que es una cantidad que es accesible y finalmente el agua un material que es considerado como otros gastos ya que está presupuestado como parte del lugar donde se fabrica. Obteniendo un costo total de S/ 1.03 por unidad y S/ 1030.00 por millar. Visualizar en **Anexo 13**.

IV. DISCUSIÓN

El aserrín con respecto al cemento mostro una superficie específica mayor de 8.56 cm²/g, lo cual por esta característica nos permitió poder reemplazar el aserrín de manera parcial al agregado fino (arena gruesa) y finalmente al realizar el estudio de pérdida de fuego se obtuvo un resultado de 520 °C el cual no indica que deberá evitarse exponer a temperaturas mayores a lo mencionado, puesto que podría producir grandes cantidades de carbón y serian perjudiciales a la fragua del concreto. Según Fuentes, Fragozo y Vizcano (2015), indicaron en su investigación que al someter a ensayos a sus materiales tales como la ceniza termoeléctrica y ceniza de cascarilla de arroz pudieron obtener resultados que puedan demostrar desde otra perspectiva, el modo de poder sustituir dicho material de manera parcial con respecto a su cemento portland, a pesar de no cumplir con las especificaciones que dicta la norma. Con respecto a ello, coincidimos someter a nuestro a material a diversos ensayos y que ciertos parámetros según las normas técnicas no fueron del todo alcanzados, sin embargo, los estudios realizados nos permitieron identificar la bondad de sus diversas propiedades y componentes para su uso en la presente investigación.

En los ensayos practicados agregado fino (arena gruesa), nos permitieron obtener un diseño de mezcla optimo, adquiriendo un módulo de finura de 2.03, el cual está comprendido entre 1.6 y 2.5, como material optimo a utilizar según lo especificado en la norma técnica del agregado fino y que el porcentaje acumulado pasante cumplen con los rangos establecidos en el ASTM C-33. Según nos menciona la Norma Técnica E.070 Albañilería, que siendo el agregado fino (arena gruesa) un componente elemental para la elaboración de las unidades de albañilería deberá cumplir ciertos parámetros de acuerdo a lo establecido, cabe recalcar que un aspecto fundamental en donde el agregado fino deberá estar libre de materia orgánica y sales, además deberá cumplir con el % que pasa según granulometría. Con respecto a ello podemos afirmar que el material que se utilizó para la evaluación de sus propiedades físicas en la presente investigación cumplieron según lo especificado en la Norma Técnica antes mencionada, empezando por ser un material libre de impurezas y sales.

En las dosificaciones planteadas en la investigación, obtuvo una relación 1:4 en función al cemento y agregado en kilogramos, donde se incorporó el 10% de aserrín a la dosificación obteniendo un óptimo diseño de mezcla. Según Matthey Pedro y et.al. (2015), hace mención que sus resultados mostraron la relación cemento: agregado de 1:6 y la incorporación del 20% de CCA siendo una apropiada composición para poder utilizarlo en la fabricación de los bloques con residuo agro-industrial en el uso de albañilería no estructural. Con respecto aquellos resultados, podemos decir que el aserrín no solo brindó la sustitución de modo parcial del agregado fino, sino también la disminución en peso y logrando cumplir con la resistencia requerida indicada en la Norma Técnica Peruana E.070 de Albañilería.

Los ensayos realizados sobre alabeo y resistencia a la compresión se tuvo en cuenta los promedios obtenidos a partir de las unidades ensayadas, con respecto a la resistencia a compresión se obtuvo un porcentaje óptimo de 10% alcanzando una resistencia a sus 28 días 103.6kg/cm², con respecto al ensayo de alabeo se seleccionó 5 unidades al azar, las cuales fueron tomadas las medidas para identificar su variación dimensional, como las denominadas rectas longitudinales y diagonales de los lados, adquiriendo un promedio de 1.4; 2.1, siendo una sección cóncava. Según la Norma Técnica Peruana 399.601, nos indica la resistencia a compresión de una unidad de ser como mínimo de 10Mpa y también el promedio de tres unidades de albañilería no debe ser menor a 14Mpa. Con respecto a ello, podemos afirmar que el ladrillo con 10% de aserrín en su diseño de mezcla, cumplió con las resistencias mínimas planteadas en la norma técnica antes mencionada.

Se realizó el ensayo de resistencia a compresión de pilas de albañilería, a partir de tres unidades, las cuales fueron elaboradas con la incorporación del 10% de aserrín según diseño, se tomó en cuenta estas especificaciones, considerando las edades a partir de la fecha en la que se asentaron los especímenes como pilas de albañilería para luego ser sometidas a compresión obteniendo una resistencia de 143.5kg/cm². Según indica la norma E.070, los prototipos de pilas de albañilerías deberán ser sometidas a una edad no menor a catorce ni mayor a veintiocho, teniendo como requisito indispensable considerar que para elaborar una pila de ladrillos se deberá

formar a partir de tres unidades y que la resistencia mínima debe ser de 14 Mpa. Con respecto a las resistencias adquiridas, podemos decir que las pilas estudiadas a cada edad cumplieron con las especificaciones planteadas por la norma.

Al incorporar aserrín en el diseño de mezcla se disminuyó costos en función a la arena, aprovechando este material se pudo evaluar costos siendo el precio de la unidad de albañilería experimental S/ 1.03. Según lo que mencionó en su investigación Navarro Claudia (2015), que los resultados para la fabricación de las unidades de albañilería obtuvieron un precio muy acorde a la realidad actual del mercado de tal modo que consideró ser un precio muy viable además de cumplir con las especificaciones técnicas según norma. Con respecto a ello, podemos decir que el costo obtenido es menor a lo que el mercado nos ofrece siendo el mínimo a S/ 1.05 y el máximo a S/ 2.00, es por ello que el producto por su precio es accesible.

V. CONCLUSIONES

5.1. Se concluyó que los resultados a partir de la Evaluación de las propiedades físicas y químicas del aserrín fueron favorables, puesto que nos permitieron tener un concepto más claro de las características beneficiosas que este material puede brindar, siendo el aserrín un material con un gran potencial respecto a sus propiedades, no solo la opción de poder utilizar el aserrín como materia directa, sino también como puzolana, a su vez desde el punto de vista físico presentó una baja gravedad específica 1.670, lo cual aportó como ventaja al espécimen contribuyendo a una ligera disminución en peso. Mientras que desde el aspecto químico el aserrín posee un 0.0016% de Sílice, un porcentaje bajo que se puede deducir que es producto a la variedad de maderas que lo componen. Con estos estudios realizados se pudo determinar que el aserrín no causa daños en el concreto.

5.2. Se concluyó que según los resultados, para la evaluación de las propiedades físicas del agregado fino son favorables, ya que dice la norma que nuestro material cumple puesto que el valor obtenido demostró que su módulo de finos es 2.03 estando dicho valor comprendido entre 1.6 y 2.5 para poder ser considerado un material óptimo como agregado fino (arena gruesa), además de que se realizaron ensayos de contenido de humedad, peso específico, peso unitario suelto y compactado siendo un complemento de gran importancia para dichos estudios.

5.3. Se concluyó que para nuestro diseño óptimo de mezcla se tuvo ciertas consideraciones es decir al incorporar aserrín (+10%) al diseño de mezcla se disminuye la cantidad de arena (-10%), puesto que el aserrín es utilizado en estado seco por lo que se propone aumentar cierto porcentaje de agua (+10%) y además se agrega cemento (+10%) ya que estos dos elementos cumplen una relación llamada agua/cemento. Es por ello que se determinó que la dosificación óptima es el 10% de incorporación de aserrín, ya que no solo favorece en el diseño, sino que también cumple con la resistencia requerida y presenta costos accesibles.

5.4. Se concluyó que con respecto a los resultados obtenidos de los ensayos de resistencia a la compresión por unidad de albañilería se identificó que al someter a las roturas las unidades con incorporación de aserrín con un 5%, 10% y 15% cumplen con las resistencias mínimas establecidas, pero se seleccionó a aquel que alcanzó mayor resistencia y características elementales para la investigación, siendo la unidad con el 10% de aserrín la que cumplió con la resistencia esperada llegando a 7 días con una resistencia promedio de (80.9 kg/cm²), a 14 días una resistencia promedio de (90.4 kg/cm²), a 28 días un promedio de (103.6 kg/cm²). Con respecto al ensayo de alabeo se desarrolló en función al ladrillo óptimo al cual se incorporó 10% de aserrín, teniendo como resultado una mínima variación en lo que respecta sus medidas, siendo su característica cóncava, pero dentro de los rangos permisibles.

5.5. Se concluyó que los resultados obtenidos a partir de los ensayos de resistencia a la compresión f'm de una pila de ladrillos como prototipo fueron favorables a 14, 21 y 28 días, teniendo como resultados 109.88; 124.13 y 143.45 kg/cm² respectivamente, para ello se consideró 1.5 cm de espesor para el mortero de cada pila elaborada, cumpliendo con los parámetros que nos menciona la Norma Técnica Peruana.

5.6. Se concluyó que al realizar el análisis de costo y presupuesto en función a materiales para la elaboración de las unidades de albañilería macizo tipo 14 incorporando aserrín obtenemos un menor precio de S/ 1.03 con respecto al mercado actual de un ladrillo macizo tipo 14 convencional que oscila entre 1.05 según cotización y 2.00 por unidad, es decir con respecto a la evaluación económica es un material de construcción que podrá ser accesible por su precio.

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1.** Se recomienda aprovechar los diversos recursos forestales de nuestra región como por ejemplo las virutas, ramas, restos de poda, aserrín, entre otros que podrán ser evaluados en función a sus propiedades físicas y químicas, esto les permitirá tener un punto de vista de las potencialidades y sus características que puedan presentar para generar un aporte a otras investigaciones.
- 6.2.** Se recomienda estudiar diversas canteras y mediante la evaluación de sus propiedades, poder comparar con las norma técnica peruana obteniendo diferentes valores en función a su módulo de finura cumpliendo con los parámetros y especificaciones para el desarrollo de la investigación.
- 6.3.** Se recomienda considerar los diversos ensayos a realizar a los agregados ya que depende de estos para determinar su dosificación, además se deberá cumplir con las especificaciones técnicas y con un buen proceso de fabricación, controlando un buen mezclado, transporte, colocado, desmoldado y curado, el cual permitirá obtener buenos resultados.
- 6.4.** Se recomienda tener a buen recaudo a los especímenes y curarlos debidamente, tomando apuntes sobre las características que pueda presentar, como el peso, sus dimensiones, las fechas de su elaboración y roturas, esto no solo nos permitirá tener un orden sino facilidad de interpretación para la investigación.
- 6.5.** Se recomienda realizar un diseño para el mortero, puesto que cumple una función importante para el armado de las pilas de albañilería, por otro lado tener en cuenta la etapa de curado de los especímenes, son detalles elementales que no se pueden obviar, ya que se obtendrán mejores resultados y un óptimo proceso.
- 6.6.** Se recomienda que para la elaboración de costos de fabricación, considerar los diversos materiales a utilizar incluyendo transporte, recomendamos también que para realizar la compra del cemento se deberá contar previamente con los estudios y diseños de mezclas, esto nos permitirá comprar el material requerido y usarlo lo más pronto posible aprovechando su trabajabilidad y la capacidad de poder dar forma.

REFERENCIAS

ABANTO Flavio. *Tecnología del concreto*. 2ª. ed. Lima: Editorial San Marcos, 2009. 242 p. ISBN: 978-612-302-060-6.

ABANTO Flavio. *Análisis y diseño de edificaciones de albañilería*. 2ª. ed. Lima: Editorial San Marcos, 2010. 354 p. ISBN: 978-9972.38-260-4.

ABANTO Peter y AKARLEY Luis. En su investigación titulada: *Características físicas y mecánicas de unidades de albañilería ecológicas fabricadas con suelo-cemento en la ciudad de Trujillo*. Tesis de pregrado. Trujillo. Universidad Privada Antenor Orrego, 2014. 98 p. Disponible en: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/684/1/ABANTO_PETER_CARACTERISTICAS_FISICA%20MECANICA_SUELO.pdf.

ARRIETA Javier y PEÑAHERRERA Enrique. *Fabricación de bloques de concreto con una mesa vibradora*. [En línea]. Lima: Fondo Editorial Universidad Nacional de Ingeniería, 2001. 67 p. [Fecha de consulta: 15 de mayo del 2019]. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsade/e/fulltext/uni/proy8.pdf>. Sin ISBN.

BEHAR Daniel. *Metodología de la investigación*. Colombia: Editorial Shalom, 2008. 94 p. ISBN: 978-959-212-783-7

CAMARGO Pamela y et al. *Performance of mortars produced with the incorporation of sugar cane bagasse ash*. Revista Ingeniería de Construcción. [En línea]. 2014, n° 2. [Fecha de consulta: 8 de abril del 2019]. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732014000200005&lang=es. ISSN: 0718-5073.

CARRILLO Artemio y et al. *Efecto de la intemperización y proceso en las características físicas, mecánicas y energéticas de briquetas*. Revista Mexicana de Ciencias forestales. [En línea]. 2018, n° 9. [Fecha de consulta: 9 de abril del 2019] Disponible en: <https://doi.org/https://doi.org/10.29298/rmcf.v9i50.239> . ISSN: 2448-6671

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE AGREGADOS, HORMIGON (CONCRETO), HORMIGÓN ARMADO Y HORMIGÓN PRETENSADO. *Norma Técnica Peruana NTP 400.037: AGREGADOS. Especificaciones normalizadas para agregados en concreto*. Lima, 2014. 26 p. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/345114141/N-T-P-400037-2014-Especificaciones-Agregados>.

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. *Norma Técnica Peruana NTP 399.601: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Ladrillos de concreto. Requisitos*. Lima, 2016. 13 p. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/360326481/23628-399-601>

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. *Norma Técnica Peruana NTP 399.604: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto*. Lima, 2002. 20 p. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/351903031/Norma-Tecnica-Peruana-Ntp-399-604-2002>.

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. *Norma Técnica Peruana NTP 399.605: UNIDADES DE ALBANILERÍA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión de prismas de albañilería*. Lima, 2013. 23 p.

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA.

Norma Técnica Peruana NTP 399.613: Métodos de muestreo y ensayo de ladrillos de arcilla usados en albañilería. Lima, 2005. 39 p. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/287179871/NTP-399-613-pdf>.

CONCEPCIÓN Raúl y et al. *Determination of the potential of sawdust in the city of*

Guayaquil as raw material for the production of various assortments in forestry industry. Revista Holos. [En línea]. 2016. [Fecha de consulta: 14 de abril del 2019].

Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/307998991_ESTUDIO_SOBRE_LAS_POTENCIALIDADES_DE_ASERRIN_COMO_MATERIA_PRIMA_EN_LA_INDUSTRIA_FORESTAL_EN_GUAYAQUIL_ECUADOR. ISSN: 1807-1600.

CONFEDERACIÓN NACIONAL DE LA MADERA. *Especificaciones técnicas de la madera moena.* [En línea]. 2019. [Fecha de consulta: 10 de setiembre del 2019].

Disponible en: [file:///C:/Users/Julio%20Cesar/Downloads/101707300-Especificaciones-Tecnicas-MOHENA%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Julio%20Cesar/Downloads/101707300-Especificaciones-Tecnicas-MOHENA%20(1).pdf)

CONSORCIO EXPORTADOR DE MADERA DE UCAYALI. Madera tornillo [En línea].

2019. [Fecha de consulta: 10 de setiembre del 2019]. Disponible en: <http://www.cemuperu.com/categoria/tornillo/>.

CONTRERAS Wilver y et al. *La Madera Productos Forestales Industrial Forestal, Conceptos y clasificación.* [En línea]. Valencia: Fondo Editorial de la Universidad

Politécnica de Valencia, 2005. 83 p. [Fecha de consulta: 18 de abril del 2019].

Disponible en:

https://www.researchgate.net/profile/Wilver_Contreras/publication/44352883_La_madera_productos_forestales_industria_forestal_conceptos_y_clasificacion_Wilver_Contreras_Miranda_Vicente_Cloquell_Ballester_Mary_Owen_de_Contreras/links/55143f060cf23203199d200b/La-madera-productos-forestales-industria-forestal-

conceptos-y-clasificacion-Wilver-Contreras-Miranda-Vicente-Cloquell-Ballester-Mary-Owen-de-Contreras.pdf. ISBN: 84-609-6909-4.

DISTRIBUIDORA NORTE PACASMAYO SRL. *Especificaciones técnicas del ladrillo King Kong tipo 14*. [En línea]. 2019. [Fecha de consulta: 16 de setiembre del 2019]. Disponible en: http://www.dino.com.pe/files/061053_LADRILLO_KING_KONG_TIPO_14.pdf

FUENTES Natalia, FRAGOZO Oscar y VIZCAINO Lissette. *Agro-Industrial waste as additions in Development of concrete blocks no structural*. Ciencia e Ingeniería Neogranadina. [En línea]. 2015, n° 2. [Fecha de consulta: 8 de abril del 2019]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81702015000200006&lang=es. ISSN: 0124-8170.

GALLEGOS Héctor y CASABONNE Carlos. *Albañilería estructural*. 3ª.ed. Lima: Fondo Editorial de la Pontifica Universidad Católica Del Perú, 2005. 246 p. ISBN: 9972-42-754-4.

GARCÍA Marcos. En su investigación titulada: *Diseño de proceso y de Planta Piloto para fabricación de briquetas de aserrín*. Tesis pregrado. Piura. Universidad de Piura. 2014. 119 p.

GUEVARA Leticia y LLUNCOR David. *Durabilidad natural adquirida de 27 maderas tropicales en condición de campo*. Revista Folia Amazónica. [En línea]. 2006, n° 5. [Fecha de consulta: 9 de setiembre del 2019]. Disponible en: <file:///C:/Users/Julio%20Cesar/Downloads/242-Texto%20del%20art%C3%ADculo-518-2-10-20160922.pdf>. Sin ISSN.

GONÇALVES José y et al. *Caracterización física y mecánica de ladrillos de suelo cemento con la incorporación de diversos residuos*. Informe Gepec, [En línea]. 2017, n° 2. [Fecha de consulta: 9 de abril del 2019]. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/323401854> Caracterizacion fisica y mecanica de ladrillos de suelo cemento con la incorporacion de diversos residuos CARACTERIZACAO FISICA E MECANICA DE TIJOLOS DE SOLO-CIMENTO COM INCORPORACAO DE RESIDUOS DIVER. Sin ISSN.

HERNANDEZ, Roberto. *Metodología de la investigación*. [En línea]. México: Interamericana editores, 2014. 634 p. [Fecha de consulta: 24 de agosto del 2019]. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>. ISSN: 978-1-4562-2396-0

KANNO Carlos. *Influencia de la cantidad de residuos sólidos derivados de actividades constructivas utilizados en la fabricación de ladrillos de concreto prensado, en la resistencia a la compresión de los mismos – Trujillo 2017*. Revista de Investigación – Estudiantes de Ingeniería. [En línea]. 2017. [Fecha de consulta: 9 de abril del 2019]. Disponible en: <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/INNOVACION/article/view/1712/1392> . ISSN 2518-2196.

LLACZA Claudia y et al. *Proportionality of Aggregates in the Manufacture of a Concret Brick*. Revista Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Peruana del Norte. [En línea]. 2014, n°2. [Fecha de consulta: 10 de abril del 2019]. Disponible en: <https://revistas.upn.edu.pe/index.php/refi/article/view/39>. ISSN: 2311-2913.

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN. [En línea]. Lima: UNACEM, 2013. p.141. [Fecha de consulta: 13 de abril del 2019]. Disponible en: <https://www.unacem.com.pe/wp-content/uploads/2014/12/MCons.pdf>.

MATTEY Pedro y et al. *Application of rice husk ash obtained from agro-industrial process for the manufacture of nonstructural concrete blocks*. La Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales. [En línea]. 2015, n° 2. [Fecha de consulta: 10 de abril del 2019]. Disponible en: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=e925d407-c0f6-4e6f-9444-66c7b6f70fe3%40pdc-v-sessmgr05>. ISSN: 0255-6952.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. *Reglamento Nacional de Edificaciones*. 10ª.ed. Lima: Editorial Megabyte, 2016. 518-535 p.

MONTAÑEZ P, ALEYDA L y UZCÁTEGUI Iván. *Use of the coconut as a substitute for the amianthus in industrial processes*. Revista Ingeniería UC. [En línea]. 2009, n° 2. [Fecha de consulta: 30 de mayo del 2019]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/707/70717501004.pdf>. ISSN: 1316-6832.

NAVARRO Claudia. En su investigación titulada: *Ingeniería económica del proyecto de fabricación de bloques de concreto en Tarapoto, provincia de San Martín, Región San Martín*. Tesis pregrado. Tarapoto. Universidad Nacional de San Martín. 2018. 188 p.

PÁEZ Diego, PARRA Sonia y MONTAÑA Carlos. *Structural alternative of horizontal reinforcement in masonry walls*. Revista Ingenierías Universidad de Medellín. [En línea]. 2009, n° 14. [Fecha de consulta: 10 de abril del 2019]. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242009000100005&lang=es. ISSN: 1692-3324.

ROJAS Ricardo. *Sistema de Costos un proceso para su implementación*. [En línea]. Colombia: Centro de publicaciones Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, 2007. 239 p. [Fecha de consulta: 15 de mayo del 2019]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/EdyCamacaroRodriguez/los-sistemas-de-costos-un-proceso-para-su-implementacin-ricardo-alfredo-rojas-medina>. ISBN: 978-958-8280-09-07.

ROLDÁN Walter y SOTO Julio. *Technical evaluation of block masonry with pozzolanic additions*. Obras y Proyectos. [En línea]. 2018, n° 13. [Disponible en: 10 de abril del 2019]. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=134398037&lang=es&site=ehost-live>. ISSN: 0718-2805.

RUDELLI Natalia, SANTILLI Adrián y RODRIGUEZ Alberto. *Assemblock Building System: An experimental study for technical feasibility and a building execution*. Memoria Investigaciones en ingeniería. [En línea]. 2016, n° 14. [Fecha de consulta: 10 de mayo del 2019]. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=120577700&lang=es&site=ehost-live10012681&lang=es&site=ehost-live>. ISSN: 2301-1092.

SALAMANCA, Rodrigo. *La Tecnología de los morteros*. Ciencia e ingeniería Neogranadina. [En línea]. 2001, n° 11. [Fecha de consulta: 18 de mayo del 2019]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91101107>. _ISSN: 0124-8170.

SANJUÁN Miguel y CHINCHÓN Servando. *Introducción a la fabricación y normalización del cemento portland*. [En línea]. San Vicente del Raspeig: Publicaciones de la Universidad de Alicante, 2014. [Fecha de consulta: 15 de mayo

del 2019]. Disponible en: <https://publicaciones.ua.es/es/ver-producto.php?fndCod=978-84-9717-305-6>. ISBN: 978-84-9717-305-6

URIBE Tomas. *Mampostería no estructural*. [En línea]. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios, 2012. 63 p. [Fecha de consulta: 20 de mayo del 2019]. Disponible en: <https://es.calameo.com/read/002418717c1a602916052>. ISBN: 978-958-763-010-7

VARGAS Konny. En su investigación titulada: *Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillo King Kong tipo 14, Tarapoto 2018*. Tesis de pregrado. Tarapoto. Universidad Cesar Vallejo, 2018. p.102. Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27093>

VIAÑA Lady. *Manual de costos y presupuestos*. [En línea]. Colombia: Fondo Editorial del Instituto Tecnológico de Soledad Atlántico, 2014. 74 p. [Fecha de consulta: 18 de Mayo del 2019]. Disponible en: <https://docplayer.es/81180304-Manual-de-costos-y-presupuestos.html>. ISBN: 978-958-57393-2-1.

ANEXOS

Anexo N° 01: Matriz de Consistencia

Título: Diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto-2019.

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica de instrumentos
<p>Problema general</p> <p>¿Cómo será el diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto - 2019?</p> <p>Problema específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Las propiedades físicas y químicas del aserrín nos permitirán obtener el diseño del ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería? - ¿Las propiedades físicas del agregado nos permitirán obtener el diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería? - ¿Es posible realizar el diseño de mezcla incorporando aserrín al 5%, 10% y 15% al ladrillo macizo para muros de albañilería? - ¿Es posible someter a ensayos de alabeo y resistencia a compresión f'_{b} a las unidades de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería? - ¿Es posible someter a ensayo de resistencia a la compresión f'_{m} a las pilas de ladrillos? - ¿Cuál será el costo de fabricación del ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería? 	<p>Objetivo general</p> <p>Diseñar ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto - 2019.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar las propiedades físicas y químicas del aserrín a utilizar en el diseño del ladrillo macizo para muros de albañilería. - Evaluar las propiedades físicas del agregado a utilizar en el diseño del ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería. - Determinar el diseño de mezcla incorporando aserrín al 5%, 10% y 15% al ladrillo macizo para muros de albañilería. - Evaluar mediante ensayos de alabeo y resistencia a la compresión f'_{b} por unidad, al ladrillo macizo incorporando aserrín. - Evaluar mediante ensayos de alabeo y resistencia a compresión f'_{m} a las pilas del ladrillo macizo. - Elaborar el costo de fabricación del ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería. 	<p>Hipótesis general</p> <p>El diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín será viable para muros de albañilería, Tarapoto - 2019.</p> <p>Hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - La evaluación de las propiedades físicas y químicas del aserrín permitirá el diseño del ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto – 2019. - La evaluación de las propiedades físicas del agregado permitirá el diseño del ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto - 2019. - Se tendrá un diseño de mezcla adecuado al incorporar aserrín al 5%, 10% y 15% al ladrillo macizo para muros de albañilería, Tarapoto - 2019. - Será posible realizar los ensayos de alabeo y resistencia a la compresión por unidad de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto – 2019. - Será posible realizar el ensayo de resistencia a la compresión a las pilas de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto – 2019. - Será favorable el costo de fabricación del ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto - 2019. 	<p>Técnica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensayo de contenido de humedad. - Ensayo de absorción y peso específico. - Ensayo de peso unitario - Diseño de mezcla - Ensayo de alabeo - Ensayo de resistencia a la compresión de f'_{b} y f'_{m}.

Diseño de investigación	Población y muestra	Variables y dimensiones																																			
<p>La presente investigación tiene un diseño Experimental tipo Pre-experimental porque se podrá manipular las variables y adquirir los datos necesarios para este estudio. El Esquema de la investigación es el siguiente:</p> <table border="1" data-bbox="225 548 1110 1381"> <thead> <tr> <th>GE₁: X₁ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 5%)</th> <th>O₁₍₇₎</th> <th>X₁ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 5%)</th> <th>O₂₍₁₄₎</th> <th>X₁ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 5%)</th> <th>O₃₍₂₈₎</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GE₂: X₂ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 10%)</td> <td>O₁₍₇₎</td> <td>X₂ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 10%)</td> <td>O₂₍₁₄₎</td> <td>X₂ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 10%)</td> <td>O₃₍₂₈₎</td> </tr> <tr> <td>GE₃: X₃ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 15%)</td> <td>O₁₍₇₎</td> <td>X₃ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 15%)</td> <td>O₂₍₁₄₎</td> <td>X₃ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 15%)</td> <td>O₃₍₂₈₎</td> </tr> <tr> <td>GC₀: X₀ (Ladrillo macizo patrón f^c= 140 kg/cm²)</td> <td>O₁₍₇₎</td> <td>X₀ (Ladrillo macizo patrón f^c= 140 kg/cm²)</td> <td>O₂₍₁₄₎</td> <td>X₀ (Ladrillo macizo patrón f^c= 140 kg/cm²)</td> <td>O₃₍₂₈₎</td> </tr> </tbody> </table> <p>GE: Grupo experimental GC: Grupo de control X₁: Ladrillo macizo incorporando aserrín al 5% X₂: Ladrillo macizo incorporando aserrín al 10% X₃: Ladrillo macizo incorporando aserrín al 15% O₁, O₂, O₃: Medición de las propiedades</p>	GE ₁ : X ₁ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 5%)	O ₁₍₇₎	X ₁ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 5%)	O ₂₍₁₄₎	X ₁ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 5%)	O ₃₍₂₈₎	GE ₂ : X ₂ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 10%)	O ₁₍₇₎	X ₂ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 10%)	O ₂₍₁₄₎	X ₂ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 10%)	O ₃₍₂₈₎	GE ₃ : X ₃ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 15%)	O ₁₍₇₎	X ₃ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 15%)	O ₂₍₁₄₎	X ₃ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 15%)	O ₃₍₂₈₎	GC ₀ : X ₀ (Ladrillo macizo patrón f ^c = 140 kg/cm ²)	O ₁₍₇₎	X ₀ (Ladrillo macizo patrón f ^c = 140 kg/cm ²)	O ₂₍₁₄₎	X ₀ (Ladrillo macizo patrón f ^c = 140 kg/cm ²)	O ₃₍₂₈₎	<p>Población La población del presente proyecto de investigación son las 55 unidades de albañilería macizo que se fabrican.</p> <p>Muestra La muestra del presente proyecto de investigación son 50 unidades de albañilería macizo que serán fabricados incorporando aserrín considerando porcentajes de 5%, 10% y 15% disminuyendo las cantidades de arena, los cuales serán necesarios para los ensayos propuestos como alabeo, absorción y resistencia a la compresión por unidad f^b y por pila f^m, en estos últimos ensayos se considerará los 7, 14 y 28 días para dicha evaluación como objeto de investigación.</p>	<table border="1" data-bbox="1765 401 2380 1060"> <thead> <tr> <th>Variables</th> <th>Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín.</td> <td>Propiedades Físicas y químicas del aserrín</td> </tr> <tr> <td>Propiedades físicas del agregado fino</td> </tr> <tr> <td>Diseño de mezcla</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Resistencia a la compresión</td> <td>Presupuesto de Fabricación</td> </tr> <tr> <td>Ensayos por unidad de albañilería(f^b)</td> </tr> <tr> <td>Prototipo de pila de ladrillo (f^m)</td> </tr> </tbody> </table>	Variables	Dimensiones	Diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín.	Propiedades Físicas y químicas del aserrín	Propiedades físicas del agregado fino	Diseño de mezcla	Resistencia a la compresión	Presupuesto de Fabricación	Ensayos por unidad de albañilería(f ^b)	Prototipo de pila de ladrillo (f ^m)	<p>Instrumentos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formatos de Ensayos estandarizados y validados. - Equipos calibrados y materiales.
GE ₁ : X ₁ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 5%)	O ₁₍₇₎	X ₁ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 5%)	O ₂₍₁₄₎	X ₁ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 5%)	O ₃₍₂₈₎																																
GE ₂ : X ₂ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 10%)	O ₁₍₇₎	X ₂ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 10%)	O ₂₍₁₄₎	X ₂ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 10%)	O ₃₍₂₈₎																																
GE ₃ : X ₃ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 15%)	O ₁₍₇₎	X ₃ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 15%)	O ₂₍₁₄₎	X ₃ (Ladrillo macizo incorporando aserrín al 15%)	O ₃₍₂₈₎																																
GC ₀ : X ₀ (Ladrillo macizo patrón f ^c = 140 kg/cm ²)	O ₁₍₇₎	X ₀ (Ladrillo macizo patrón f ^c = 140 kg/cm ²)	O ₂₍₁₄₎	X ₀ (Ladrillo macizo patrón f ^c = 140 kg/cm ²)	O ₃₍₂₈₎																																
Variables	Dimensiones																																				
Diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín.	Propiedades Físicas y químicas del aserrín																																				
	Propiedades físicas del agregado fino																																				
	Diseño de mezcla																																				
Resistencia a la compresión	Presupuesto de Fabricación																																				
	Ensayos por unidad de albañilería(f ^b)																																				
	Prototipo de pila de ladrillo (f ^m)																																				

Anexo N° 02:
Tablas de teorías relacionadas al tema

Tabla 8

Clases según sus fines estructurales

Tipo o clase	Var. Dimensional (máx. %)			Alabeo (máx. mm)	Resistencia a compresión
	Hasta 100mm	Hasta 150mm	Hasta 150mm		
Lad. I	±8	±6	±4	10	4,9 (50)
Lad. II	±7	±6	±4	8	6,9 (70)
Lad. III	±5	±4	±3	6	9,3 (95)
Lad. IV	±4	±3	±2	4	12,7 (130)
Lad. V	±3	±2	±1	2	17,6 (180)
Bloq. P (1)	±4	±3	±2	4	4,9 (50)
Bloq. NP (2)	±7	±6	±4	8	2,0 (20)

(1) Bloque utilizados en la elaboración de muros portantes

(2) Bloque utilizados en la elaboración de muros no portantes

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. p.521

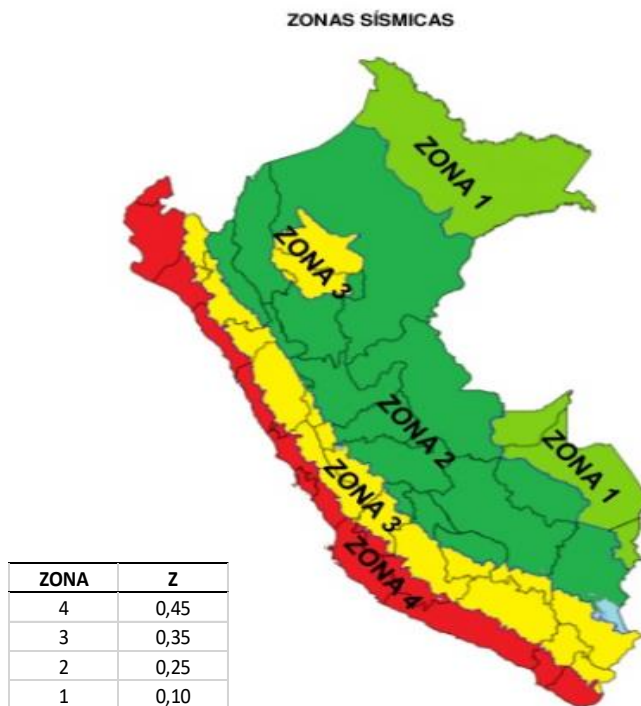


Figura 4. Zonas Sísmicas

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones – E.030. p.383

Tabla 9*Limitaciones en el uso de la unidad de albañilería para fines estructurales*

Tipo	Zona sísmica 2 y 3		Zona sísmica 1
	Muro portante en edificios de 4 pisos a más	Muro portante en edificios de 1 a 3 pisos	Muro portante en todo edificio
Sólido Artesanal*	No	Sí, hasta 2	Sí
Sólido Industrial	Si	Sí	Sí
Alveolar	Sí Celdas totalmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout	Sí Celdas parcialmente rellenas con grout
Hueca	No	No	Sí
Tubular	No	No	Sí, hasta 2 pisos

*Las limitaciones indicadas establecen condiciones mínimas que pueden ser exceptuadas con el respaldo de un informe y memoria de cálculo sustentada por un ingeniero civil.

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones. p.521.

Tabla 10*Resistencia mínima en concreto*

Edad en Días	Coefficiente de la resistencia f'c	f'c=140 kg /cm2	f'c=175 kg /cm2	f'c=210 kg /cm2	f'c=245 kg /cm2	f'c=280 kg /cm2	f'c=350 kg /cm2
7	68%	95,1	119	142,80	167	190,05	238
14	86%	120,05	150,5	180,60	211	241	301
28	100%	140	175	210	245	280	350

Fuente: Norma Técnica Peruana

Tabla 11*Requisitos de resistencia a compresión y absorción.*

Tipo	Resistencia a la Compresión, mín. MPa, respecto al área bruta promedio		Absorción de agua, máx. % (Promedio de 3 unidades)
	Promedio de 3 unidades	Unidad Individual	
24	24	21	8
17	17	14	10
14	14	10	12
10	10	8	12

Fuente: Norma Técnica Peruana 399.601. p.10.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	
	PRODUCTO: LADRILLO MACIZO KING KONG TIPO 10 y TIPO 14	D-CC-EST-17 Versión 04

Descripción:
 Unidad de albañilería de dimensiones modulares fabricado con cemento portland, agua, agregados, con o sin aditivos que puede ser manipulada con una sola mano. su diseño y composición le confieren propiedades como aislante acústico y térmico.



Ensayo	Requisito		Norma de Referencia	Norma de Ensayo
DIMENSIONES	Largo: 24 cm Ancho: 13 cm Alto: 9 cm		NTP 399.601	NTP 399.604
TIPO DE SECCIÓN Unidad sólida (Maciza)	Sección sólida: ≥ 75%		NTP 399.601	NTP 399.604
VARIACIÓN DIMENSIONAL	Largo, Ancho y Alto: ± 3.2 mm		NTP 399.601	NTP 399.604
ABSORCIÓN, Máx., % (Promedio de 3 Unidades)	≤ 12% del peso seco		NTP 399.601	NTP 399.604
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN Mín, MPa Respecto al área bruta promedio (Promedio de 3 Unidades) (Unidad Individual)	KING KONG TIPO 10	KING KONG TIPO 14	NTP 399.601	NTP 399.604
	10 MPa (102 kg/cm ²) 8 MPa (81.6 kg/cm ²)	14 MPa (142.8 kg/cm ²) 10 MPa (102 kg/cm ²)		
COLOR, TEXTURA Y APARIENCIA:	Conforme a la muestra aprobada		NTP 399.601	Procedimiento interno: SGC-PRO-06-D1008

Usos:
 En muros portantes, tabiquería, parapetos de albañilería arriostada, etc. Su uso esta especificado por norma en donde se requiera moderada resistencia a la compresión. El ladrillo DINO cumple ampliamente el requisito de absorción (máx 7%), lo cual hace que sea altamente resistente a la penetración del agua y la acción del frío. Su forma y uniformidad dimensional representan un ahorro al requerir espesores mínimos de tarrajeo y también puede ser usado en aplicaciones cara vista.

Generado por:	Revisado por:	Aprobado por:	Fecha:
Mena Nieves, José Jefe de Gestión de Calidad	Fernando Gastañadú Ruiz Superintendente de Gestión de Calidad. Alindor Sánchez Ramos / Luciano Jave Shirley Espinoza Berrú / Manuel Chunga Supervisores de Planta	Gastañadú Ruiz, Fernando Superintendente de Gestión de Calidad	07/12/2016

Cambios respecto a la versión anterior: Se modificó el requisito de tipo de sección.

Figura 5. Especificación técnica
 Fuente: Dino – Cementos Pacasmayo S.A.A

Tabla 12*Límites de granulometría según el ASTM.*

Malla		Porcentaje que pasa (acumulativo)		
3/8	9.5mm			100
N° 4	4.75mm	95	a	100
N° 8	2.36mm	80	a	100
N° 16	1.18mm	50	a	85
N° 30	600um	25	a	60
N° 50	300um	10	a	30
N° 100	150um	2	a	10

Fuente: Tecnología del Concreto. p.24**Tabla 13***Granulometría de la arena gruesa*

Malla ASTM	% Que pasa
N° 4 (4,75 mm)	100
N° 8 (2,36 mm)	95 a 100
N° 16 (1,18 mm)	70 a 100
N° 30 (0,60 mm)	40 a 75
N° 50 (0,30 mm)	10 a 35
N° 100 (0.15 mm)	2 a 15
N° 200 (0.075 mm)	Menos de 2

Fuente: Reglamento Nacional de edificaciones.p.521.**Figura 6.** Representación: Cóncavo y convexo.*Fuente:* Norma técnica peruana 399.604.

Tabla 14*Métodos para determinar $f'm$ y $V'm$.*

Resistencia Características	Edificios de 1 a 2 pisos			Edificios de 3 a 5 pisos			Edificios de más de 5 pisos		
	Zona Sísmica			Zona Sísmica			Zona Sísmica		
	3	2	1	3	2	1	3	2	1
$(f'm)$	A	A	A	B	B	A	B	B	B
$(V'm)$	A	A	A	B	A	A	B	B	A

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones. p. 549.

A: Determinar la calidad del mortero y el ladrillo

B: Obtenidas a través de los estudios de resistencia a compresión axial de prismas y en compresión diagonal en muretes como nos indica la NTP 399.605 Y NTP 399.621.

Tabla 15*Incremento de $f'm$ y $V'm$ por edad.*

Edad		14 días	21 días
Muretes	Ladrillos de arcilla	1,15	1,05
	Bloques de concreto	1,25	1,05
Pilas	Ladrillos de arcilla y Bloques de concreto	1,10	1,00

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones. p. 549.**Tabla 16***Resistencia características de la albañilería Mpa (kg/ cm²)*

Materia Prima	Denominación	Unidad $f'b$	Pilas $f'm$	Muretes $V'm$
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
	King Kong Normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
Sílice-cal	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	Estándar y mecano (*)	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto Bloque Tipo P (*)		4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
		7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

(*) Empleados para la construcción de Muros Armados

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones. p. 549.

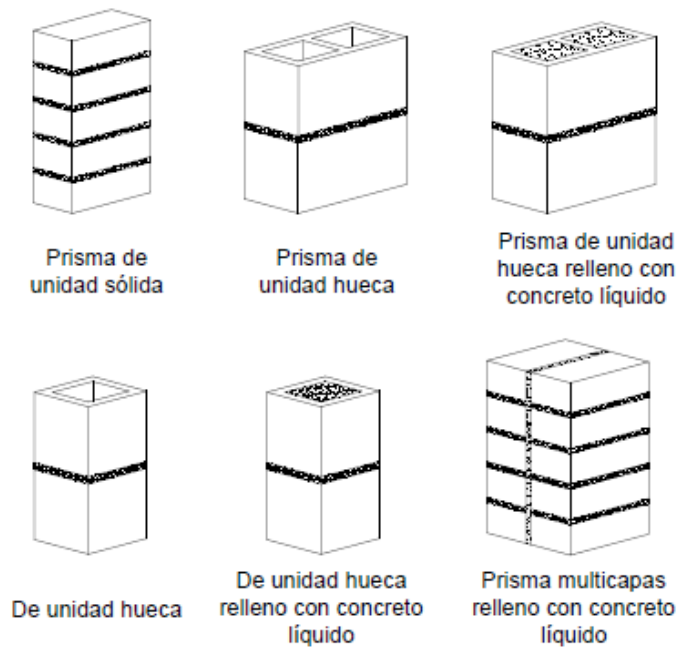


Figura 7. Construcción de prismas de albañilería

Fuente: Norma Técnica Peruana 399.605. p.5.

Tabla 17

Factor de corrección altura espesor para prismas

hp/tp	1,3	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
Factor de corrección	0,75	0,86	1,0	1,04	1,07	1,15	1,22

Fuente: Norma Técnica Peruana 399.605. p.15.

Anexo N° 03:

Ensayos de evaluación de las propiedades físicas del
aserrín



PROYECTO	"DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO ASERRÍN PARA MUROS DE ALBAÑILERIA, TARAPOTO - 2019"		
TESISTAS	MABELL ALLISON LLONTOP RAMIREZ Y ROMMY YAÑEZ LOAYZA		
UBICACIÓN	DISTRITO DE TARAPOTO, PROVINCIA DE SAN MARTÍN REGION SAN MARTIN.		
CANTERA	ASERRIN		
REALIZADO	PARA DESARROLLO DE TESIS PREGRADO	ESTUDIANTE DE X CICLO	FECHA : 14/08/2019

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM C-33-83)

Peso Lavado y Seco. [gr]	175.41								
Peso Inicial [gr]	200.00								
Mallas	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent Ret. [%]	Porcent Ret Acumulado [%]	Porcent Acum Pasante [%]	Especificaciones Técnicas ASTM C-33		Características físicas	
3/8"	9.525	0			100.00	95	100	Módulo de finura.	1.4
N° 4	4.750		0.00	0.00	100.00	95	100		
N° 8	2.360	0.04	0.02	0.02	99.98	90	100		
N° 16	1.180	0.08	0.04	0.06	99.94	90	85		
N° 30	0.600	21.97	11.00	11.06	88.94	25	80		
N° 50	0.300	72.94	36.47	47.53	52.47	5	30	Peso unitario suelto (Kg/m ³)	225.0
N° 100	0.150	58.61	29.30	76.83	23.17	0	10	Peso unitario compact. (Kg/m ³)	286.0
N° 200	0.074	20.46	10.23	87.06	12.94				
FUNDO	0.075	25.88	12.94	100.00	0.0				



3. PESO UNITARIO (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso del molde + material	[Kg]	6.959	6.974	7.522	7.538
2. Peso del molde	[Kg]	4.902	4.902	4.902	4.902
3. Peso del material	[Kg]	2.057	2.072	2.620	2.636
4. Volumen del molde	[m ³]	0.0092	0.0092	0.0092	0.0092
5. Peso Unitario	[Kg/m ³]	224.00	225.00	285.00	287.00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m ³]	225.00		286.00	

Observaciones: Agregado marginal material de grano grueso a medio con un M.F. = 1.4 y con % de material fino de 12.94%



Inj. *Manuel Flores Celis*
 INGENIERO CIVIL
 (170 111 179)



PROYECTO : 'Diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto - 2019"
TESISTA : Mabell Allison Llontop Ramirez ; Rommy Yañez Loayza
UBICACIÓN : Distrito de San Martín Provincia de San Martín Region San Martín
MUESTRA : Aserrín
PARA USO : Desarrollo de Tesis
FECHA : Setiembre

LECTURA DE LA MUESTRAS

M1 ASERRIN

ML	FECHA	HORA	LECTURA	PESO
850	13/08/2019	3.24	0	1382.5
870	14/08/2019	24	20	1380.5
880	15/08/2019	48	30	1379.5
890	16/08/2019	72	40	1376.5
PROMEDIO			23	1379.75

M2 ASERRIN

ML	FECHA	HORA	LECTURA	PESO
850	13/08/2019	0	0	1678.8
860	14/08/2019	24	10	1676.9
870	15/08/2019	48	20	1674.7
PROMEDIO			10	1676.8

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE LA FIBRA

Procedimiento	Cálculos	
1. fibra + probeta de vidrio + peso del agua	(gr) 1676.80	
2. Peso Agua	(gr) 703.75	
3. Peso de la probeta de vidrio + Agua	(gr) 1533.00	
4. Peso de la probeta de vidrio	829.25	
5. Peso de la fibra	(gr) 100.00	
6. Peso de fibra s. s. s.	(gr) 104.80	
7. Volumen de la probeta	(cc) 768.00	
Resultados		Cálculos
8. Peso específico de fibra	(gr/cc)	1.56
9. Peso específico de masa sup.seco	(gr/cc)	1.63
10. Peso específico aparente	(gr/cc)	1.68
11. Porcentaje de absorción	(%)	4.80



Ing. Giancarlo Flores Cofa
CARRERA INGENIERIA CIVIL
Nº 44879

Anexo N° 04:

Ensayos de evaluación de las propiedades químicas del aserrín



INFORME TECNICO N° 234-LAB.MEC.S.C. Y PAV.
UNSM-TARAPOTO 0163-2549-PDF-2019-UCV v.23 n.4 Tarapoto Set. 2,019

DE : LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETO

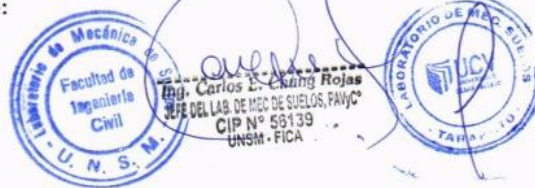
A : TESISISTA MABELL ALLISON LLONTOP RAMIREZ - ROMMY YAÑEZ LOAYZA

TRABAJO REALIZADO: EVALUACIÓN FÍSICO QUÍMICO DE ASERRIN PARA EL DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO ASERRIN PARA MUROS DE ALBAÑILERIA, TARAPOTO - 2019.

RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DEL ASERRIN DE MADERA

DESCRIPCIÓN	ASERRIN DE MADERA	METODOLOGIA
Propiedades Físicas		
Gravedad Especifica	1.670	Volumetria
Superficie especifica cm ² /gr	8.560	Volumetria
Finos (% Pasa 321)	55.820	Tamizado
Análisis Químico		
Tamaño Nominal (mm)	1.120	Tamizado
Al ₂ O ₃ %	0.015	Espectrofotometria
Contenido de ceniza %	0.750	Espectrofotometria
Humedad %	22.500	Temperatura
MgO %	0.520	Espectrofotometria
MnO %	0.200	Espectrofotometria
Perdida al fuego °C	520	Termogravimetria
K ₂ O %	1.205	Espectrofotometria
Na ₂ O %	0.256	Espectrofotometria
SiO ₂ %	0.016	Espectrofotometria
SO ₃ %	0.380	Espectrofotometria
ZnO %	0.017	Espectrofotometria

Atentamente:



Archivo.LMSyP.

Ciudad Universitaria Morales



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTIN

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y P.
CIUDAD UNIVERSITARIA - MORALES



ENSAYO DE TERMOGRAVIMETRIA (DEGRADACION TÉRMICA) PERDIDA AL FUEGO

Norma ASTM C-618-1

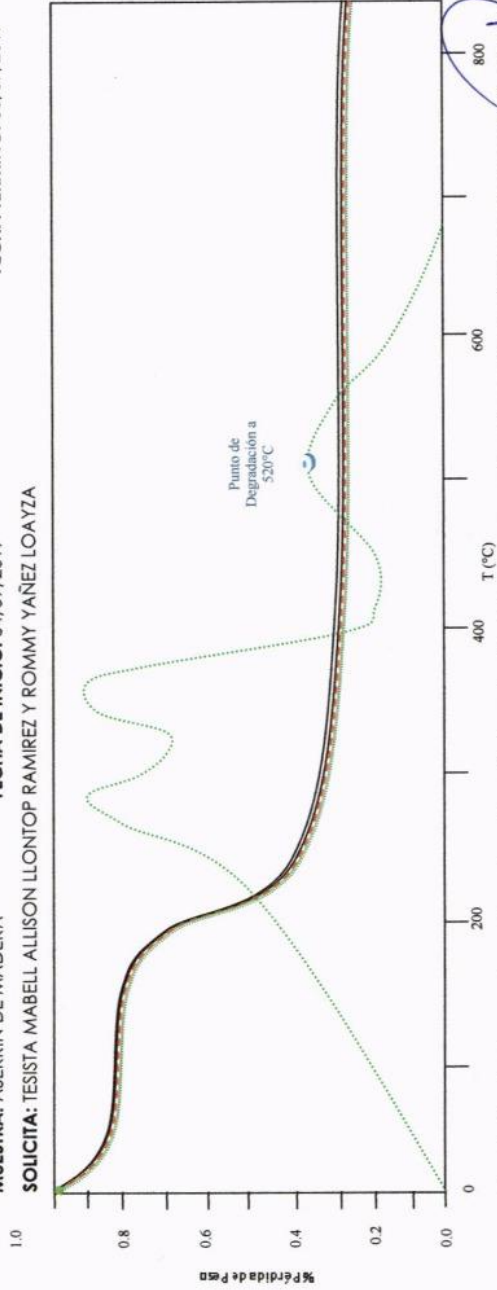
TESIS: DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO ASERRIN PARA MUROS DE ALBAÑILERIA, TARAPOTO, 2019

MUESTRA: ASERRIN DE MADERA

FECHA DE INICIO: 04/09/2019

FECHA TERMINO: 06/09/2019

SOLICITA: TESISISTA MABELL LLONTOP RAMIREZ Y ROMMY YAÑEZ LOAYZA



Conclusión: La temperatura a la cual comienza la degradación de los componentes del aserrín en estudio comienza entorno 420°C presenta un pico máximo 520°C y la presencia de ceniza es a 680° C.



Anexo N° 05:

Ensayos de evaluación de las propiedades físicas del
agregado fino (arena gruesa)



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, BASADO EN METODOS RECOMENDADOS POR EL A.C.I.

PROYECTO: "Diseño de ladrillo macizo incorporando aserín para muros de albañilería, Tarapoto - 2019"

UBICACIÓN: Prov.: San Martín Dist.: Tarapoto
 SOLICITA: Mabell Allison Uonlop Ramirez; Rommy Yañez Loayza

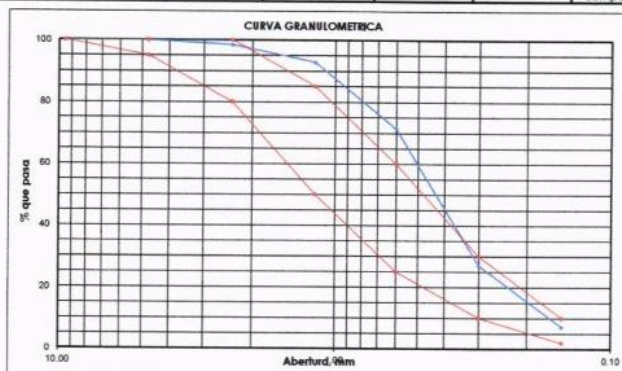
Localidad: Tarapoto
 FECHA: 04 de Setiembre de 2019

CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS. AGREGADO FINO.(ARENA)

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM C 33-83)

Peso Inicial Seco, [gr] 1000.00

Malla	Abertura [mm]	Peso retenido [grs]	Porcent.Ret. [%]	Porcent.Ret. Acumulado [%]	Porcent.Acum. Pasante [%]	Especificaciones técnicas ASTM C-33		Características físicas	
3/8"	9.525				100.00			Diámetro nominal máximo	4.76
Nº 4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	95	100	Módulo de finura	2.03
Nº 8	2.360	15.40	1.54	1.54	98.46	80	100		
Nº 16	1.180	56.20	5.62	7.16	92.84	50	85	Peso específico seco (gr/cc)	2.60
Nº 30	0.600	214.90	21.49	28.65	71.35	25	60		
Nº 50	0.300	443.30	44.33	72.98	27.02	10	30	Absorción [%]	1.36
Nº 100	0.150	198.30	19.83	92.81	7.19	2	10		
<Nº 100	0.000	30.10	3.01	95.82	4.18			Humedad [%]	8.89
Fondo		41.80	4.18	100.00	0.00			Peso unitario suelto (Kg/m ³)	1585.0
								Peso unitario compact. (Kg/m ³)	1702.0



2. PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO (NORMA ASTM C 127)

Procedimiento	Cálculos
1. Peso de arena s.s.s. + fiola + peso del agua	[gr] 956.20
2. Peso de arena s.s.s. + peso de fiola	[gr] 645.60
3. Peso Agua	[gr] 310.60
4. Peso de arena secada al horno + fiola	[gr] 641.60
5. Peso de la fiola Nº 05	[gr] 148.30
6. Peso de arena secada al horno	[gr] 493.30
7. Peso de arena s. s. s.	[gr] 500.00
8. Volumen del balón	[cc] 500.00
Resultados	
9. Peso específico de masa	[gr/cc] 2.60
10. Peso específico de masa sup.seco	[gr/cc] 2.64
11. Peso específico aparente	[gr/cc] 2.70
12. Porcentaje de absorción	[%] 1.36

3. HUMEDAD NATURAL (ASTM D 2216)

Procedimiento	Tara Nº
1. Peso Tara, [gr]	84.30
2. Peso Tara + Suelo Húmedo, [gr]	234.30
3. Peso Tara + Suelo Seco, [gr]	222.05
4. Peso Agua, [gr]	12.25
5. Peso Suelo Seco, [gr]	137.75
6. Contenido de Humedad, [%]	8.89

NOTAS



[Handwritten signature]
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 14429



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO, BASADO EN METODOS RECOMENDADOS POR EL A.C.I.

PROYECTO : "Diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto - 2019"

UBICACIÓN : Prov.: San Martín Dist.: Tarapoto Localidad : Tarapoto
SOLICITAN : Mabel Allison Irontop Ramirez FECHA : 04 de Setiembre de 2019
 Rommy Yañez Loayza

CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS AGREGADOS.

1. PESO UNITARIO DE AGREGADO FINO, ARENA (NORMA ASTM C 29)

Procedimiento		P.U.S.		P.U.C.	
1. Peso molde + material	[Kg]	5.901	5.948	6.239	6.245
2. Peso molde	[Kg]	1.647	1.647	1.647	1.647
3. Peso del material	[Kg]	4.254	4.301	4.592	4.598
4. Volumen del molde	[m ³]	0.0027	0.0027	0.0027	0.0027
5. Peso Unitario	[Kg/m ³]	1576.00	1593.00	1701.00	1703.00
6. Peso Unitario Promedio	[Kg/m ³]	1585.00		1702.00	



Manuel Flores Celis
 INGENIERO CIVIL

Anexo N° 06:
Resultados diseño de mezcla



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO: $f'c = 140$ KG/CM²
METODO DEL ACI - 211 - 1
ESTUDIO DE CANTERA Y DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO - CUMBAZA

TESIS	: "Diseño de ladrillo macizo incorporando aserrín para muros de albañilería, Tarapoto - 2019"
UBICACIÓN	: Distrito de Tarapoto Provincia de San Martín Region San Martín
TESISTA	: Mabel Allison Llontop Ramirez y Rommy Yañez Loayza
MATERIAL	: Aserrín
FECHA	: Setiembre del 2019

MATERIALES $f'c$ DISEÑO = **140** Kg/cm²

CEMENTO
 PORLANT ASTM TIPO I - PACASMAYO
 PESO ESPECIFICO **3.11** PESO UNITARIO **1500 Kg./cm³**

AGUA
 AGUA POTABLE RED PUBLICA - TARAPOTO

CARACTERÍSTICAS DE FÍSICAS DE LOS AGREGADOS			
AGREGADO FINO (ARENA CANTO RODADO ZARANDEADA)		ASERRIN	
PROCEDENCIA	: CANTERA RIO CUMBAZA	PROCEDENCIA	:
% DE HUMEDAD NATURAL	: 0.24 %	TAMAÑO MAXIMO	:
PESO ESPECIFICO	: 2.80 grs/cm ³	MODULO DE FINURA	: 1.4
% DE ABSORCION	: 1.36 %	% DE HUMEDAD NATURAL	: 4.7 %
PESO UNITARIO SUELTO	: 1585 Kg./cm ³	PESO ESPECIFICO	: 1.56 grs/cm ³
PESO UNITARIO VARILLADO	: 1702 Kg./cm ³	% DE ABSORCION	: 4.8 %
MODULO DE FINEZA	: 2.03	PESO UNITARIO SUELTO	: 225 Kg./cm ³
		PESO UNITARIO VARILLADO	: 286 Kg./cm ³

PROCEDIMIENTO DE DOSIFICACION - SECUENCIA DE DISEÑO , $f'c = 140$

1.- CALCULO DE LA RESISTENCIA PROMEDIO

$f'cr = 140$ kg/m²

3.- MODULO DE FINURA

TMN 2.03

5.- CANTIDAD DE AIRE (TABLA 3)

AIRE 3.00 %

7.- CALCULO DE LA REL. A/C POR DURABILIDAD

NO EXISTE

9.- CANTIDAD DE AGREGADO ARENA (TABLA 5)

ARENA 1865.00 kg/cm³

11.- PROPORCION INICAL

CEMENTO	514.71	kg/cm ³
AGUA	350.00	l/m ³
ARENA	1865.00	kg/cm ³
ASERRIN	999.90	kg/cm ³

2.- CONSISTENCIA (DE ACUERDO A LA ZONA)

3" - 4" - PLASTICA

4.- CALCULO DEL AGUA (TABLA 2)

AGUA 350.00 l/m³

6.- CALCULO DE LA RELACION A/C (TABLA 4)

Rel. A/C = **0.680**

8.- FACTOR CEMENTO

514.71 kg/cm³ **12.11** bol/m³

10.- CALCULO DEL AGREGADO FINO

AGUA	0.350	l/m ³
AIRE	0.030	m ³
CEMENTO	0.166	m ³
ARENA	0.000	m ³
	0.546	m ³

VOL. A. FINO **0.454** m³
 PESO A. FINO **999.90** kg/cm³

12.- CORRECCION POR HUMEDAD

ARENA	1952.66	kg/cm ³
ASERRIN	1046.89	kg/cm ³

AGUA
 A. FINO **11.20**
 ARENA **1.86**

AGUA CORR. **336.94** l/m³

Ing. César Manuel...
 11/09/2019





13.- PROPORCION FINAL

CEMENTO	514.71	kg/cm3
AGUA	336.94	l/m3
ARENA	1952.66	kg/cm3
ASERRIN	1046.89	kg/cm3

CANTIDAD DE MATERIALES EN VOLUMEN

CEMENTO	0.343	m3
AGUA	0.337	m3
ARENA	0.000	m3
ASERRIN	0.661	m3

14.- PROPORCION POR BOLSA (EN PESO)

CEMENTO	1.00	Bolsa
AGUA	27.82	Lts
ARENA	3.79	Kg
ASERRIN	2.03	Kg

15.- DOSIFICACION EN VOLUMEN

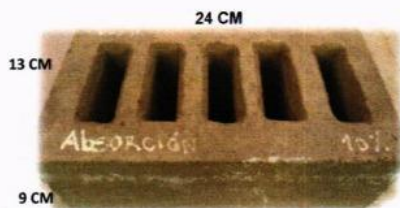
CANTIDAD DE MATERIALES POR TANDA (1 BOLSA)

CEMENTO	42.50
ARENA	161.23
ASERRIN	86.44

16. PESO UNITARIO HUMEDO DE LOS AGREGADOS

ARENA	44.99	kg/p3
ASERRIN	6.67	kg/p3

CALCULO DE LADRILLO



DATOS:

LARGO : 24 CM
 ANCHO : 13 CM
 ALTO : 9 CM
 AREA : 252 CM2
 VOLUMEN: 0.00222

CANTIDAD 1

LADRILLO PATRON	
CEMENTO:	1.21 kg
AGUA:	0.78 lt
ARENA	4.77 kg
ASERRIN	0.00 gr

LADRILLO AL 5%	
CEMENTO:	1.278 kg
AGUA:	0.820 lt
ARENA	4.654 kg
ASERRIN	117.000 gr

LADRILLO AL 10%	
CEMENTO:	1.341 kg
AGUA:	0.861 lt
ARENA	4.421 kg
ASERRIN	122.850 gr

LADRILLO AL 15%	
CEMENTO:	1.406 kg
AGUA:	0.902 lt
ARENA	4.189 kg
ASERRIN	128.700 gr

Manuel Torres Celis
 INGENIERO CIVIL
 CIP 141129



Anexo N° 07:

Ensayos de resistencia a compresión del ladrillo
patrón



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto: DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO ASERRIN PARA MUROS DE ALBAÑILERIA, TARAPOTO - 2019"

Testistas: Mizbell Allison Urrutop Ramirez, Rommy Yanez Loayza

Dirección: Tarapoto **Ubicación:** Tarapoto

Fecha Recepción: 11-sep-19 **Fecha de Rotura:** 18/09/2019

Días: 7

ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA	
Referencias de la muestra	
Identificación: Ladrillo macizo patrón.	Presentación: Ladrillo de mortero 9x13x24 cm
Descripción: Ladrillos de arena y cemento patron 7 dias	Cantidad: 3

RESULTADOS DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA
NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019 - E.070 ALBAÑILERIA

Identificación	Geometría del testigo			Carga F (Kg-f)	Peso (Kg)	Area Ladrillo (cm ²)	Area vacio (cm ²)	Area Total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)	% Obtenido (Kg/cm ²)
	Altura (cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)							
M-1 (Ladrillo macizo patrón)	9.0	13.0	24.0	29910.00	4.931	312.000	60.000	252.000	116.690	84.8
M-2 (Ladrillo macizo patrón)	9.0	13.0	24.0	34420.00	4.792	312.000	60.000	252.000	144.524	103.2
M-3 (Ladrillo macizo patrón)	9.0	13.0	24.0	27830.00	4.844	312.000	60.000	252.000	110.437	78.9

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida : **50.0 Kg/cm²**

Resistencia promedio obtenida de ensayos : **89.0 Kg/cm²**

Obsv : La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtencion e identificación han sido proporcionados por el solicitante.
Muestras preparadas para ensayo sin cobertura de yeso.



[Handwritten signature]
INGENIERO CIVIL
CIP 11833



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DESARROLLO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO ASERRIN PARA MUROS DE ALBAÑILERÍA,
TARAPOTO - 2019

Proyecto: DESARROLLO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO ASERRIN PARA MUROS DE ALBAÑILERÍA,
TARAPOTO - 2019

Asesor: Mabel Alborn, Jonathan Ramirez, Rommy Yañez Loayza

Dirección: Tarapoto **Ubicación:** Tarapoto

Fecha Recepción: 11-sep-19 **Fecha de Rotura:** 09/10/2019

Días: 28

ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA			
Referencias de la muestra			
Identificación:	Ladrillo macizo patrón.	Presentación:	Ladrillo de mortero 9x13x24 cm
Descripción:	Ladrillos de arena y cemento patrón 28 días.	Cantidad:	3

RESULTADOS DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA
NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019 - E.070 ALBAÑILERIA

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg#)	Peso (Kg)	Area ladrillo (cm ²)	Area vacío (cm ²)	Area total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)	% Obtenido (Kg/cm ²)
	Altura(cm)	Ancho (cm)	long. (cm)							
M-1 (ladrillo macizo patrón)	9,0	13,0	24,0	37880,00	4,738	312,000	60,000	252,000	130,317	107,4
M-2 (ladrillo macizo patrón)	9,0	13,0	24,0	39760,00	4,733	312,000	60,000	252,000	137,778	112,7
M-3 (ladrillo macizo patrón)	9,0	13,0	24,0	36080,00	4,719	312,000	60,000	252,000	143,175	102,3

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión:

Resistencia mínima requerida : 85.0 Kg/cm²

Resistencia promedio obtenida de ensayos : 107.4 Kg/cm²

Obsv : La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.
Muestras preparadas para ensayo sin cobertura de yeso.



[Handwritten signature]

Anexo N° 08:

Ensayos de resistencia a compresión del ladrillo
incorporando 5% de aserrín



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto: DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO ASERRIN PARA MUROS DE ALBAÑILERIA, TARAPOTO - 2019*

Testistas: Mabel Allison Uontop Ramirez, Rommy Yañez Loayza

Dirección: Tarapoto **Ubicación:** Tarapoto

Fecha Recepción: 24-sep.-19 **Fecha de Rotura:** 01-oct.-19
Días: 7

ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA			
Referencias de la muestra			
Identificación:	Ladrillo macizo con 5% de aserrín	Presentación:	Ladrillo de mortero 9x13x24 cm
Descripción:	Ladrillos de arena incorporando aserrín al 5% - 7 días	Cantidad:	3

RESULTADOS DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019 - E.070 ALBAÑILERIA

Identificación	Geometría del fustigo			Carga P (Kg-f)	Peso (Kg)	Area Ladrillo (cm ²)	Area vacio (cm ²)	Area Total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)	% Obtenido (Kg/cm ²)
	Altura (cm)	Ancho (cm)	long. (cm)							
M-1(Ladrillo macizo con 5% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	20950.000	4.479	312.000	60.000	252.000	83.135	59.4
M-2(Ladrillo macizo con 5% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	21500.000	4.485	312.000	60.000	252.000	85.317	60.9
M-3(Ladrillo macizo con 5% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	18680.00	4.523	312.000	60.000	252.000	74.127	52.9

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia minima requerida : **50.0 Kg/cm²**

Resistencia promedio obtenida de ensayos : **57.8 Kg/cm²**

Obsv : La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtencion e identificación han sido proporcionados por el solicitante.
 Muestras preparadas para ensayo sin cobertura de yeso.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto: DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO ASERIN PARA MUROS DE ALBAÑILERIA, TARPOTO - 2019"

Testistas: Mabel Allison Uantop Ramirez, Rommy Yañez Loayza

Dirección: Tarpoto **Ubicación:** Tarpoto

Fecha Recepción: 24-sep-19 **Fecha de Rotura:** 08-oct-19
Días: 14

ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA			
Referencias de la muestra			
Identificación:	Ladrillo macizo con 5% de aserín	Presentación:	Ladrillo de mortero 9x13x24 cm
Descripción:	Ladrillos de arena incorporando aserín al 5% - 14 días	Cantidad:	3

RESULTADOS DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019 - E.070 ALBAÑILERIA

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg-f)	Peso (Kg)	Area Ladrillo (cm ²)	Area vacio (cm ²)	Area Total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)	% Obtenido (Kg/cm ²)
	Muestra	Altura (cm)	Ancho (cm)							
M-1 (Ladrillo macizo con 5% de aserín)	9.0	13.0	24.0	25460.000	4.641	312.000	60.000	252.000	101.03	72.2
M-2 (Ladrillo macizo con 5% de aserín)	9.0	13.0	24.0	23480.000	4.552	312.000	60.000	252.000	93.17	66.6
M-3 (Ladrillo macizo con 5% de aserín)	9.0	13.0	24.0	23170.00	4.536	312.000	60.000	252.000	91.94	65.7

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión:

Resistencia mínima requerida : **65.0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de ensayos : **68.1 Kg/cm²**

Obsv : La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtencion e identificación han sido proporcionados por el solicitante.
 Muestras preparadas para ensayo sin cobertura de yeso.





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto: DISEÑO DE LADRELO MACIZO INCORPORANDO ASERRIN PARA MUROS DE ALBAÑILERIA, TARAPOTO - 2019"

Testistas: Mabel Alison Urrutop Ramirez, Rommy Yañez Loayza

Dirección: Tarapoto **Ubicación:** Tarapoto

Fecha Recepción: 24-sep.-19 **Fecha de Rotura:** 22-oct.-19

Días: 28

ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA	
Referencias de la muestra	
Identificación: Ladrillo macizo con 5% de aserrín	Presentación: Ladrillo de mortero 9x13x24 cm
Descripción: Ladrillos de arena incorporando aserrín al 5% - 28 días	Cantidad: 3

RESULTADOS DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA
NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019 - E.070 ALBAÑILERIA

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg-f)	Peso (Kg)	Area Ladrillo (cm2)	Area vacio (cm2)	Area Total (cm2)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)	% Obtenido (Kg/cm ²)
	Altura (cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)							
M-1(Ladrillo macizo con 5% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	23520.000	4.604	312.000	60.000	252.000	93.333	66.7
M-2(Ladrillo macizo con 5% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	27290.000	4.723	312.000	60.000	252.000	108.294	77.4
M-3(Ladrillo macizo con 5% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	25405.00	4.664	312.000	60.000	252.000	100.813	72.0

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida : **85.0 Kg/cm²**

Resistencia promedio obtenida de ensayos : **72.0 Kg/cm²**

Obsv : La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtencion e identificación han sido proporcionados por el solicitante.
Muestras preparadas para ensayo sin cobertura de yeso.



[Handwritten signature]

Anexo N° 09:

Ensayos de resistencia a compresión del ladrillo
incorporando 10% de aserrín



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto: DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO ASERÍN PARA MUROS DE ALBAÑILERÍA, TARAPOTO - 2019*

Testistas: Mabel Allison Llanito Ramirez, Rommy Yañez Loayza

Dirección: Tarapoto **Ubicación:** Tarapoto

Fecha Recepción: 30-sep.-19 **Fecha de Rotura:** 07-oct.-19
Día: 7

ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA			
Referencias de la muestra			
Identificación:	Ladrillo macizo con 10% de aserín	Presentación:	Ladrillo de mortero 9x13x24 cm
Descripción:	Ladrillos de arena incorporando aserín al 10% - 7 días	Cantidad:	3

RESULTADOS DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019 - E.070 ALBAÑILERIA

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg-f)	Peso (Kg)	Area Ladrillo (cm ²)	Area vacio (cm ²)	Area Total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)	% Obtenido (Kg/cm ²)
	Altura(cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)							
M-1(Ladrillo macizo con 10% de aserín)	9.0	13.0	24.0	29270.000	4.661	312.000	60.000	252.000	116.15	83.0
M-2(Ladrillo macizo con 10% de aserín)	9.0	13.0	24.0	28920.000	4.612	312.000	60.000	252.000	114.76	82.0
M-3(Ladrillo macizo con 10% de aserín)	9.0	13.0	24.0	27410.000	4.600	312.000	60.000	252.000	108.77	77.7

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida : **50.0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de ensayos : **80.9 Kg/cm²**

Obsv : La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtencion e identificación han sido proporcionados por el solicitante.
 Muestras preparadas para ensayo sin cobertura de yeso.





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto: DISEÑO DE LADRELO MACIZO INCORPORANDO ASERRIN PARA MUROS DE ALBAÑILERIA, TARAPOTO -2019"

Testistas: Mabel Allison Llantop Ramirez, Rommy Yañez Loayza

Dirección: Tarapoto Ubicación: Tarapoto

Fecha Recepción: 30-sep.-19 Fecha de Rotura: 14-oct.-19

Día: 14

ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA			
Referencias de la muestra			
Identificación:	Ladrillo macizo con 10% de aserrin	Presentación:	Ladrillo de madero 9x13x24 cm
Descripción:	Ladrillos de arena incorporando aserrin al 10% - 14 dias	Cantidad:	3

RESULTADOS DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA
NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019 - E.070 ALBAÑILERIA

Identificación	Geometría del fustigo			Carga P	Peso	Area Ladrillo	Area vacio	Area Total	Resistencia a la compresion	% Obtenido
	Altura(cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)	(Kg-f)	(Kg)	(cm ²)	(cm ²)	(cm ²)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)
M-1(Ladrillo macizo con 10% de aserrin)	9.0	13.0	24.0	30980.000	4.493	312.000	40.000	252.000	122.94	87.8
M-2(Ladrillo macizo con 10% de aserrin)	9.0	13.0	24.0	34670.000	4.715	312.000	40.000	252.000	137.58	98.3
M-3(Ladrillo macizo con 10% de aserrin)	9.0	13.0	24.0	29980.00	4.634	312.000	40.000	252.000	118.97	85.0

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia minima requerida : **65.0 Kg/cm²**
Resistencia promedio obtenida de ensayos : **90.4 Kg/cm²**

Obsv : La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtencion e identificación han sido proporcionados por el solicitante.
Muestras preparadas para ensayo sin cobertura de yeso.



[Handwritten signature]
CIP 111-29



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto: DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO ASERRIN PARA MUROS DE ALBAÑILERIA, TARAPOTO - 2019*

Testistas: Mabel Allison Uantop Ramirez, Rommy Yañez Loayza

Dirección: Tarapoto Ubicación: Tarapoto

Fecha Recepción: 30 sep. 19 Fecha de Rotura: 28 oct. 19
 Días: 28

ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA	
Referencias de la muestra	
Identificación: Ladrillo macizo con 10% de aserrín	Presentación: Ladrillo de mortero 9x13x24 cm
Descripción: Ladrillos de arena incorporando aserrín al 10% - 28 días	Cantidad: 3

RESULTADOS DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019 - E.070 ALBAÑILERIA

Identificación	Geometría del fustejo			Carga P (Kg-f)	Peso (Kg)	Area Ladrillo (cm ²)	Area vacio (cm ²)	Area Total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)	% Obtenido (Kg/cm ²)
	Altura (cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)							
M-1 (Ladrillo macizo con 10% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	38130.000	4.703	312.000	60.000	252.000	151.310	108.1
M-2 (Ladrillo macizo con 10% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	35090.000	4.638	312.000	60.000	252.000	139.246	99.5
M-3 (Ladrillo macizo con 10% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	36480.00	4.659	312.000	60.000	252.000	144.762	103.4

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida : **85.0 Kg/cm²**

Resistencia promedio obtenida de ensayos : **103.6 Kg/cm²**

Obsv : La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtencion e identificación han sido proporcionados por el solicitante.
 Muestras preparadas para ensayo sin cobertura de yeso.



[Handwritten signature]

Anexo N° 10:

Ensayos de resistencia a compresión del ladrillo
incorporando 15% de aserrín

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto: DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO ASERRIN PARA MUROS DE ALBAÑILERIA, TARAPOTO - 2019

Testistas: Matbell Allison Kantap Ramirez, Rommy Yañez Loayza

Dirección: Tarapoto **Ubicación:** Tarapoto

Fecha Recepción: 09-oct-19 **Fecha de Rotura:** 16-oct-19

Días: 7

ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA			
Referencias de la muestra	Ladrillo macizo con 15% de aserrín	Presentación:	Ladrillo de mortero 9x13x24 cm
Descripción:	Ladrillos de arena incorporando aserrín al 15% - 7 días	Cantidad:	3

RESULTADOS DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019 - E.070 ALBAÑILERIA

Identificación	Geometría del fustigo			Carga P (Kg-f)	Peso (Kg)	Area Ladrillo (cm2)	Area vacio (cm2)	Area Total (cm2)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)	% Obtenido (Kg/cm ²)
	Altura(cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)							
M-1(Ladrillo macizo con 15% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	27380.000	4.550	312.000	60.000	252.000	108.65	77.6
M-2(Ladrillo macizo con 15% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	18420.000	4.539	312.000	60.000	252.000	73.10	52.2
M-3(Ladrillo macizo con 15% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	22900.000	4.522	312.000	60.000	252.000	90.87	64.9

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida : **50.0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de ensayos : **64.9 Kg/cm²**

Obsv : La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionados por el solicitante.
 Muestras preparadas para ensayo sin cobertura de yeso.



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto: DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO ASERRIN PARA MUROS DE ALBAÑILERÍA, TARAPOTO - 2019

Testistas: Mabel Allison Hanitop Ramírez, Rommy Yañez Loayza

Dirección: Tarapoto **Ubicación:** Tarapoto

Fecha Recepción: 09-oct-19 **Fecha de Rotura:** 23-oct-19
Días: 14

ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERÍA	
Referencias de la muestra	
Identificación: Ladrillo macizo con 15% de aserrín	Presentación: Ladrillo de mortero 9x13x24 cm
Descripción: Ladrillos de arena incorporando aserrín al 15% - 14 días	Cantidad: 3

RESULTADOS DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERÍA
 NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019 - E.070 ALBAÑILERÍA

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg-f)	Peso (Kg)	Área Ladrillo (cm ²)	Área vacío (cm ²)	Área Total (cm ²)	Resistencia a la compresión (Kg/cm ²)	% Obtenido (Kg/cm ²)
	Altura (cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)							
M-1 (Ladrillo macizo con 15% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	34690.000	4.550	312.000	40.000	252.000	137.66	98.3
M-2 (Ladrillo macizo con 15% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	32730.000	4.567	312.000	40.000	252.000	129.88	92.8
M-3 (Ladrillo macizo con 15% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	33710.00	4.559	312.000	40.000	252.000	133.77	95.5

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión:

Resistencia mínima requerida : **65.0 Kg/cm²**
 Resistencia promedio obtenida de ensayos : **95.5 Kg/cm²**

Obsv: La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionados por el solicitante.
 Muestras preparadas para ensayo sin cobertura de yeso.



[Handwritten signature]
 Ing. [Illegible Name]
 R.O.C. [Illegible]

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto: DISEÑO DE LADRELO MACIZO INCORPORANDO ASERRIN PARA MUROS DE ALBAÑILERIA, TARAPOTO - 2019"

Testistas: Mabel Allison Uantop Ramirez, Rommy Yañez Loayza

Dirección: Tarapoto **Ubicación:** Tarapoto

Fecha Recepción: 09-oct.-19 **Fecha de Rotura:** 06-nov.-19

Días: 28

ENSAYO DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA			
Referencias de la muestra			
Identificación:	Ladrillo macizo con 15% de aserrín	Presentación:	Ladrillo de mortero 9x13x24 cm
Descripción:	Ladrillos de arena incorporando aserrín al 15% - 28 días	Cantidad:	3

RESULTADOS DE COMPRESION EN LADRILLOS DE ALBAÑILERIA
 NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019 - E.070 ALBAÑILERIA

Identificación	Geometría del testigo			Carga P (Kg-f)	Peso (Kg)	Area Ladrillo (cm ²)	Area vacio (cm ²)	Area Total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)	% Obtenido (Kg/cm ²)
	Altura (cm)	Ancho (cm)	Long. (cm)							
M-1 (Ladrillo macizo con 15% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	32880.000	4.577	312.000	60.000	252.000	130.476	93.2
M-2 (Ladrillo macizo con 15% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	33460.000	4.557	312.000	60.000	252.000	132.857	94.9
M-3 (Ladrillo macizo con 15% de aserrín)	9.0	13.0	24.0	33180.00	4.567	312.000	60.000	252.000	131.667	94.0

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión :

Resistencia mínima requerida : **85.0 Kg/cm²**

Resistencia promedio obtenida de ensayos : **94.0 Kg/cm²**

Obsv : La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtencion e identificación han sido proporcionados por el solicitante.
 Muestras preparadas para ensayo sin cobertura de yeso.



Anexo N° 11: Resistencia comparación Norma

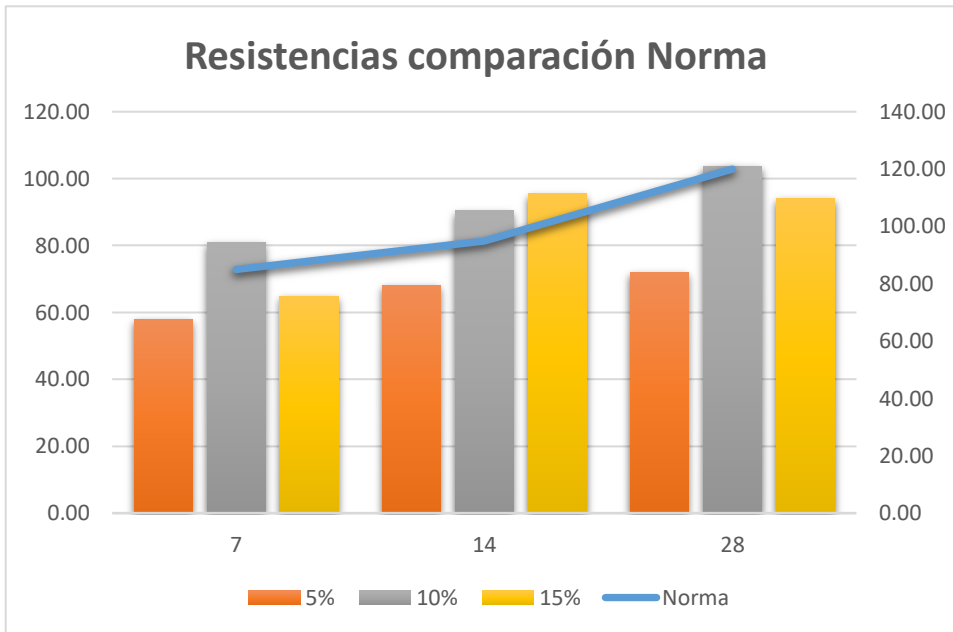
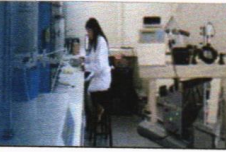


Figura 8. Resistencias comparación Norma.

Fuente: Laboratorio de mecánica de suelos y materiales UCV-Tarapoto.

Anexo N° 12:

Ensayo de alabeo y absorción de la unidad de
albañilería



ENSAYO DE VARIACION DIMENSIONAL, ABSORCION Y ALABEO (NTP 399.613)

TESIS :	DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO ASERRIN, PARA MUROS DE ALBAÑILERIA, TARAPOTO - 2019
UBICACIÓN :	TARAPOTO, SAN MARTIN
SOLICITA :	MABELL ALLISON LLONTOP RAMIREZ ; ROMMY YAÑEZ LOAYZA
CANTERAS :	CUMBAZA
REALIZAD:	PARA DESARROLLO DE TESIS PREGRADO

MUESTRA	VARIACION DIMENSIONAL		
	L-1	L-2	L-3
M1	24.20	13.00	9.20
M2	24.10	13.00	9.10
M3	24.10	12.98	9.10
M4	24.00	13.00	9.10
M5	24.10	13.00	9.00
PROM.	24.10	13.00	9.10
V	0.10	0.00	0.10

UNIDAD	ABSORCION		
	P.I.SECO	P. Sat 24	% HUM.
1	4.47	4.76	6.62
2	4.32	4.61	6.79
3	4.29	4.83	12.59
4	4.49	4.76	6.01
5	4.51	4.82	6.87
PROMEDIO			7.78

MUESTRA	ALABEO				
	Cara Sup. (mm)		Cara Inf. (mm)		Lateral
	Long.	Diag.	Long.	Diag.	Diag.
M1	2	2.5	2	2.5	0
M2	0.5	1.5	1	1	0
M3	2	3	2	2.5	0
M4	1.5	1.5	1.5	1.5	0.5
M5	1	2	1.5	1.5	0.5
Prom.	1.4	2.1	1.6	1.8	0.2



Manuel Flores Celis
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

Anexo N° 13:

Ensayo de resistencia a la compresión de pilas de
albañilería (f'm)



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

Proyecto: DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO ASERRIN PARA MUROS DE ALBAÑILERIA, TARAPOTO - 2019"

Testistas: Mabel Allison Dantop Ramirez, Rommy Yañez Loayza

Dirección: Tarapoto **Ubicación:** Tarapoto

Fecha Recepción: 26-oct-19 **Fecha de Recepción:** 25/11/2019

Días: 14,21,28

ENSAYO DE COMPRESION EN PILAS DE ALBAÑILERIA			
Referencias de la muestra			
Identificación:	Pilas de albañileria.	Presentación:	Ladrillo de mortero 9x13x24 cm
Descripción:	Ladrillos con 10% de aserrin formando pilas a los 14; 21; 28 dias	Cantidad:	3

RESULTADOS DE COMPRESION EN PILAS DE ALBAÑILERIA
NTP 339.613 - ITINTEC 331.017 - ITINTEC 331.019 - E.070 ALBAÑILERIA

Identificación	Geometria del testigo			Carga P (Kg-f)	Peso (Kg)	Area Fila (cm ²)	Area vacio (cm ²)	Area Total (cm ²)	Resistencia a la compresion (Kg/cm ²)
	Muestra	Altura (cm)	Ancho (cm)						
P-1 (PILA 14 DIAS)	30.0	13.0	24.0	27690.00	4.931	312.000	60.000	252.000	109.88
P-2 (PILA 21 DIAS)	30.0	13.0	24.0	31280.00	4.792	312.000	60.000	252.000	124.13
P-2 (PILA 28 DIAS)	30.0	13.0	24.0	36150.00	4.844	312.000	60.000	252.000	143.45

De acuerdo a la especificación técnica NTP 339.613 respecto a ensayos a compresión:

Resistencia mínima requerida : **120.0 Kg/cm²**

Resistencia promedio obtenida de ensayos : **143.5 Kg/cm²**

Obsv: La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtencion e identificación han sido proporcionados por el solicitante.
Muestras preparadas para ensayo sin cobertura de yeso.



Manuel Flores Celis
INGENIERIA CIVIL
110111111

Anexo N° 14:
Elaboración de costos y presupuestos

PRESUPUESTO LADRILLO CON EL 5% DE ASERRÍN

- Cantidad de materiales para una unidad de albañilería

Nº Ladrillos	1	und
Cemento	1.278	kg
Agregado	4.654	kg
Agua	0.820	l
Aserrín	0.117	kg

- Cantidad de materiales para 50 unidades

Nº de ladrillos	50	unid
Cemento	63.90	kg
Agregado	232.70	kg
Agua	41.00	l
Aserrín	5.85	kg

- Costo de cada material a utilizar

Materiales	Cantidad	Precio (S/.)
Cemento Portland tipo I (1 bols)	42.5kg	23
Agregado fino (1 saco)	50 kg	2
Traslado del material	-	6

- Costo de fabricación de una unidad de albañilería

Materiales	Cantidad	Precio (S/.)
Cemento	1.278	0.69
Agregado	4.654	0.19
Transporte	1	0.12
Precio total		1.00

PRESUPUESTO LADRILLO CON EL 10% DE ASERRÍN

- Cantidad de materiales para una unidad de albañilería

N° Ladrillos	1	und
Cemento	1.3419	kg
Agregado	4.4213	kg
Agua	0.861	l
Aserrín	0.123	kg

- Cantidad de materiales para 50 unidades

N° de ladrillos	50	unid
Cemento	67.095	kg
Agregado	221.065	kg
Agua	43.05	l
Aserrín	6.1425	kg

- Costo de cada material a emplear

Materiales	Cantidad	Precio(S/.)
Cemento Portland tipo I (1 bols)	42.5kg	23
Agregado fino (1 saco)	50 kg	2
Traslado del material	-	6

- Costo de fabricación de una unidad de albañilería

Materiales	Cantidad	Precio (S/.)
Cemento	1.3419	0.73
Agregado	4.4213	0.18
Transporte	1	0.12
Precio total		1.03

PRESUPUESTO LADRILLO CON EL 15% DE ASERRÍN

- Cantidad de materiales para una unidad de albañilería

Nº Ladrillos	1	und
Cemento	1.4058	kg
Agregado	4.1886	kg
Agua	0.902	l
Aserrín	0.1287	kg

- Cantidad de materiales para 50 unidades

Nº de ladrillos	50	unid
Cemento	70.290	kg
Agregado	209.430	kg
Agua	45.10	l
Aserrín	6.435	kg

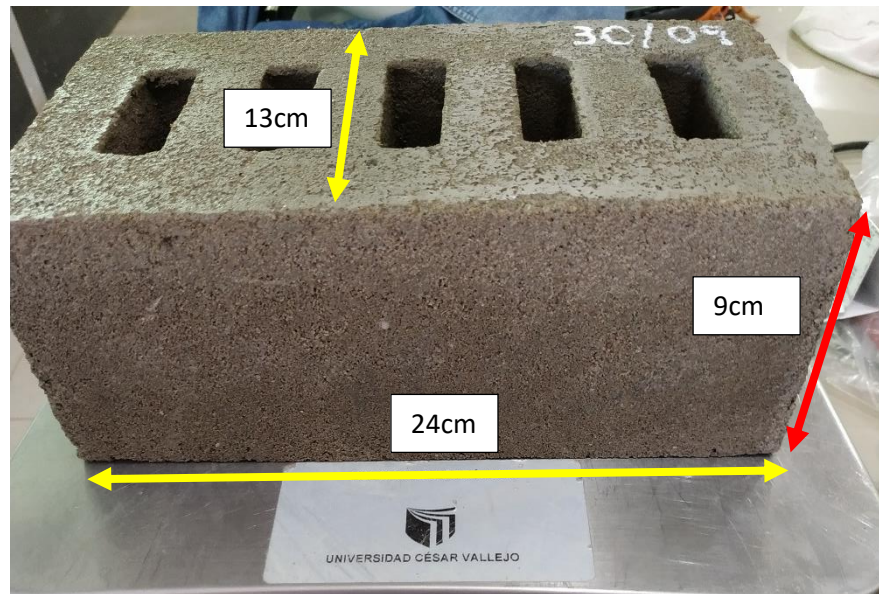
- Costo de cada material

Materiales	Cantidad	Precio (S/.)
Cemento Portland tipo I (1 bols)	42.5kg	23
Agregado fino (1 saco)	50 kg	2
Traslado del material	-	6

- Costo de fabricación de una unidad de albañilería

Materiales	Cantidad	Precio (S/.)
Cemento	1.4058	0.76
Agregado	4.1886	0.17
Transporte	1	0.12
Precio total		1.05

LADRILLO MACIZO TIPO 14



Usos: Para ser utilizados en muros portantes, albañilería confinada, cercos perimétricos, muros de contención, muros estructurales y tabiquería.

Dimensiones: 24X13x9 cm.

Rendimiento: Soga 37 unid. x m² , Cabeza 66 unid. x m².

Costo: Soga : 37 x 1.03 = S/ 38.11

Cabeza: 66 x 1.03 = S/ 67.98

VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, FIERRO CORRUGADO, CLAVOS, CALAMINAS, ALAMBRE DE PUA, LACA, THINER, INODOROS, PEGAMENTO SANSON, CEMENTO, CONCRETO PREMESCLADO, TUBERÍAS DE AGUA Y DESAGÜE, ALAMBRES ELÉCTRICOS Y ACCESORIOS, REPUESTOS Y MOTOSIERRAS STHIL, TRANSPORTE DE CARGA



SEÑOR(ES) : ROMMY YANEZ LOAYZA
 DIRECCIÓN :
 ATENCIÓN :
 REFERENCIA :

Page 1 of 1
 FECHA : 20/11/2019
 VALIDO POR : 7 DIAS
 TELÉFONOS :

MUY SEÑORES NUESTROS :
 EN ATENCIÓN A SU AMABLE SOLICITUD, NOS ES GRATO PROPORCIONARLES LOS SIGUIENTES PRODUCTOS:

CODIGO	PRODUCTO	U/M	CANTIDAD	PRECIO	SUB TOTAL
00004006	LABRILLO KING KONG 5 HUECOS (24 X 13 X 9 CM) PACASMAYO	MTLA	5,00	1.050,00	5.250,00
CANT.TOTAL:			5,000,000	PESO APROX.: 0,00	TOTAL S/.
					5.250,00

SON : CINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y 00/100 SOLES

CONDICIONES DE VENTA :

ESTA PROFORMA ESTA SUJETA A VARIACION
 FORMA DE PAGO : CONTADO
 DEPOSITAR CTA.CTE. Nº 550-2141791-0-06 BCO. CREDITO
 DEPOSITAR CTA.CTE. Nº 310-05-0200293000 BCO. CONTINENTAL
 MATERIAL PUESTO EN OBRA

REPRESENTACIONES JRZ E.I.R.L.
 JOAO THASSO REATEGUI ZEVALLOS



zevallos_jrz@hotmail.com



TARAPOTO: JR. ALFONSO UGARTE 820 / MORALES: CARRETERA POLVORAICO 130 - TELF.: 042-524458 - CEL.: 942-915946 - 942915940
 SAN JOSÉ DE SISA: JR. COMERCIO S/N 4ta. CUADRA PTOS. 2 - 3 MERCADO MODELO - JR. COMERCIO 518 - 522 / CEL. 942-915942

Anexo N° 15:
Panel fotográfico

Materiales y Equipos de Laboratorio



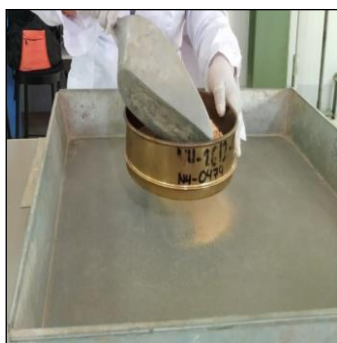
Comba de goma, varilla, molde de ladrillo macizo y plancha de empastar



Pisón y cono de absorción de arena



Balanza, cocina, badilejo y recipiente de aluminio



Tamiz, bandeja para toma de muestras



Taras y molde cilíndrico



Fiolas, vaso de precipitación y matraz



Horno eléctrico



Dispositivo de compresión digital



Tamizador portátil eléctrico

Se visualiza los materiales y equipos que se utilizaron para los diferentes ensayos desarrollados de este proyecto de investigación

Equipos de protección personal



Se observa los implementos de seguridad necesarios que se utilizaron en los diferentes ensayos propuestos en este proyecto tales como: guantes, casco, lentes de protección visual, mascarilla y guardapolvo.

Propiedades físicas del aserrín

(Contenido de Humedad)



Se observa el aserrín en su estado natural en donde fue tamizado por la malla N° 40, se procede a pesar las dos taras, donde se coloca 100g de aserrín para luego colocarlo en el horno durante 24 horas, se registra el peso del aserrín. Estos datos nos servirán para obtener el porcentaje de humedad de dicho material.

Propiedades físicas del aserrín

(Peso específico y absorción)



Se observa el ensayo de peso específico en donde consiste en colocar 100g de aserrín en cada probeta de 1000ml, se coloca 800ml de agua, evaluando la variación del material cada 24 horas durante un periodo de tres días, donde se pudo apreciar como el material cambia de color y se separa del agua, ocurre esto porque el aserrín presenta baja densidad a comparación del agua.

Propiedades físicas del aserrín
(Análisis Granulométrico)



En la primera imagen se visualiza que el aserrín está siendo tamizado por la malla N°04. En la segunda imagen se observa el análisis granulométrico del aserrín pasante por dicha malla, para sustituir de modo parcial a la arena, el módulo de obtenido del ensayo es de 1.40.

Propiedades químicas del aserrín



Se observa en la primera imagen el retiro de partes sólidas para realizar el ensayo de químico del aserrín a emplear donde se adquirió un bajo resultado de 0.016, en la segunda imagen se puede apreciar el equipo termo gravimétrico para obtener la pérdida al fuego del aserrín, para poder conocer a que temperatura el material se empieza a degradar y presentar contenidos de ceniza, donde se adquirió un resultado de 680°C.

Propiedades físicas del agregado fino

(Contenido de Humedad)



Se observa el agregado fino en su estado natural, como también los materiales que se emplearon para realizar el ensayo de contenido de humedad tales como: taras, balanza, bandeja para toma de muestras, así como materiales de oficina.

Para este ensayo se procedió a pesar dos taras, se colocó 150g de agregado fino respectivamente, se registró su peso y después se colocó al horno durante un periodo de 24 horas, para obtener el peso del material seco. Una vez obtenidos los resultados se calculó el porcentaje de humedad.

Propiedades físicas del agregado fino (Análisis granulométrico)



Se aprecia el lavado del agregado fino por la malla N° 200, el material que se encuentra retenido en dicha malla se le coloca en un recipiente para su secado, puesto que el material para realizar este ensayo tiene que estar completamente seco. Para luego colocarlo por las mallas estandarizadas para su tamizado, esto nos permite obtener el módulo de finura del material, que se empleó en el diseño de mezcla de las unidades de albañilería, obteniendo un módulo de finura de 2.03, estando dentro de los parámetros permisibles de clasificación del agregado fino según la Norma E-070.

Propiedades físicas del agregado fino

(Peso Unitario)



Se observa los pasos a realizar en este ensayo, donde consiste en pesar y calcular el volumen del molde cilíndrico. En primer lugar se llena el molde sin compactar, se registra el peso obtenido. Luego se procede al llenado del molde compactado, se anota el peso. Se realiza mínimo dos veces cada paso, para luego determinar el peso unitario suelto y compactado

Propiedades físicas del agregado fino

(Peso específico)



Se aprecia el ensayo de peso específico en donde se procedió a pesar la fiola, se pesó 100g de agregado fino y se colocó dentro de la fiola con agua a la altura donde comienza a cerrarse, se registra su peso inicial. Se comienza a mover durante 10 minutos, se vacía el material en una fuente para colocarlo al horno retirando el exceso de agua.

Propiedades físicas del agregado fino

(Absorción)



En aprecia el ensayo de absorción donde se coloca el material semi seco en el cono de absorción de arena este se le coloca por capas y se comienza con el apisonado, una vez terminado se procede a desmoldar y se registra su asentamiento.

Diseño de mezcla



Se observa en la primera imagen que los materiales como el agregado fino y el aserrín tienen que estar completamente seco al momento de utilizar en el diseño de mezcla. El aserrín tuvo un proceso de secado al sol de 7 días aproximadamente. El cemento que se utilizó en dicho diseño es el cemento Portland tipo I.

La mezcla se realizó manualmente para el patrón y las diferentes proporciones planteadas en esta investigación.

Ensayos de unidad de albañilería

(Resistencia a compresión)



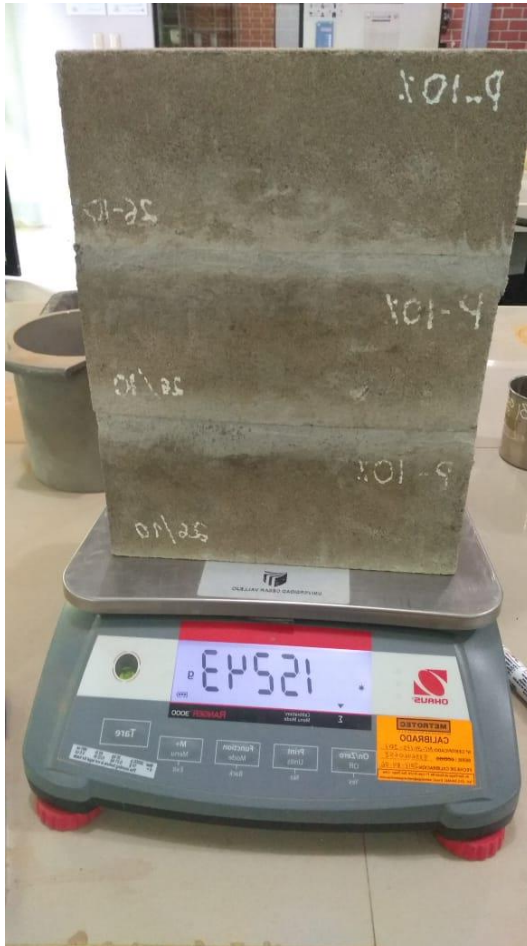
Se puede apreciar las unidades de albañilería que fueron realizadas en los diferentes porcentajes propuestos, como también que fueron sometidas a resistencia a compresión en periodos de 7, 14 y 28 días para determinar la resistencia que puede alcanzar cada espécimen.

Ensayo de Alabeo y Absorción a la unidad de albañilería



Realizamos el ensayo de absorción de la unidad de albañilería, se observa en la imagen que se tomaron medias y se pesó en estado seco, luego lo colocamos en agua por un periodo de 24 horas, al cumplir su tiempo se procedió a pesarlo, se sumergió en agua y se tomó el peso sumergido, finalmente se metió al horno por un periodo de 24 horas.

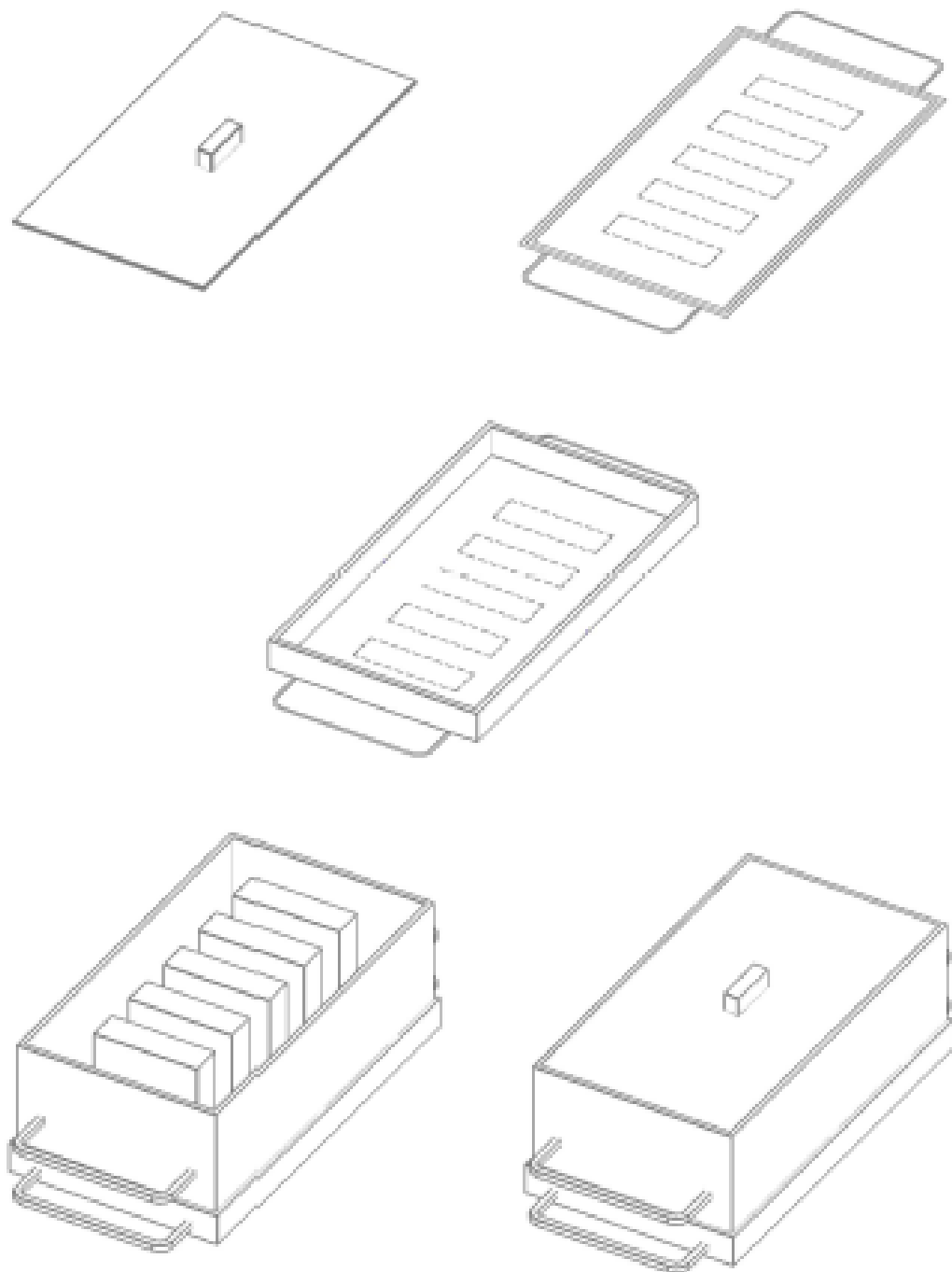
Ensayo de pilas de albañilería
(resistencia a compresión f'_m)




Se observa el ensayo de resistencia a compresión en pilas de albañilería, donde se procedió a pesar cada una de las pilas antes de someterlas al dispositivo de compresión digital, las pilas se realizó de tres hiladas y fueron ensayadas durante un periodo de 14, 21 y 28 días según lo establecido en la NTP 399.605.

Anexo N° 16:

Diseño de molde del ladrillo macizo tipo 14



	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
	TÍTULO : DISEÑO DE LADRILLO MACIZO INCORPORANDO ASERRIN PARA MUROS DE ALBAÑILERÍA, TARIAPOTO - 2019	
	PLANO : MOLDE DE LADRILLO MACIZO TIPO 14	ESCALA A=01
	TESISTAS : MABELL ALISSON LLONTOP RIVERA ROMMY THIELZ LOYOLA	