



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Análisis del comportamiento del Aliven como material aligerante en el
proceso constructivo en Tarapoto-2019”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Bachiller en Ingeniería Civil

AUTOR:

Hidalgo Reátegui, Marcos Daniel (ORCID: 0000-0003-0523-5231)

ASESORA:

Dra. Sandoval Vergara, Ana Noemí (ORCID: 0000-0002-9702-8434)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico Estructural

TARAPOTO-PERÚ

2020

ÍNDICE

Carátula.....	i
Índice	ii
Índice Tablas.....	iii
Índice de Figuras	iv
Resumen	v
Abstract.....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MÉTODO	8
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	13
IV. CONCLUSIONES.....	16
V. RECOMENDACIONES.....	17
REFERENCIAS	18
ANEXOS.....	21

Índice De Tablas

Tabla 1: Operacionalización de variable	9
Tabla 2: Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	11
Tabla 3: Pruebas de resistencia a la compresión	13
Tabla 4: Porcentaje de humedad del Aliven	14
Tabla 5: Tamaño máximo y tamaño mínimo nominal	14
Tabla 6: Peso específico, Peso unitario	15
Tabla 7: Diseño de probeta	15

Índice de Figuras

Imagen 1: Trabajabilidad de la arcilla en el proceso de elaboración del aliven.....15

RESUMEN

El Aliven es un árido ligero obtenido de la expansión a altas temperaturas de arcillas naturales. Que fue clinquerizada a 1200°C que confiere al producto una alta resistencia, optimizando la relación entre el peso y la resistencia. Este es un material de construcción hecho de arcilla expandida producida en grandes hornos rotatorios, que se presenta en forma de pequeñas esferas livianas constituidas por una corteza vitrificada, rígida, resistente y de color pardo.

El Aliven es una alternativa poco ortodoxa, debido a su característica de ser un material nuevo, pero este cumple, según el diseño elaborado en este mismo, las condiciones prestablecidas por la norma técnica en lo que a propiedades físicas del concreto se refiere. Soportando en un 69% del diseño prestablecido. Siento el material ideal para la construcción de una losa aligerada, debido a su peso específico.

Se recomienda el uso del Aliven en el proceso constructivo de una losa Aligerada, debido a que este cumple su función estructural conforme a su Diseño, y este va conforme a lo establecido por la Norma Técnica Peruana. Debe ser empleado solo en esta etapa de la obra, debido a sus propiedades el Aliven solo puede ser diseñado a un concreto 210.

Palabras Clave: Hormigón o concreto, mortero, asentamientos

ABSTRACT

Aliven is a light aggregate obtained from the expansion at high temperatures of natural clays. That was clinquerizada to 1200°C that confers to the product a high resistance, optimizing the relation between the weight and the resistance. This is a construction material made of expanded clay produced in large rotary kilns, which is in the form of small light spheres consisting of a vitrified crust, rigid, resistant and brown.

The Aliven is an unorthodox alternative, due to its characteristic of being a new material, but this complies, according to the design elaborated in this one, the conditions preset by the technical norm as far as the physical properties of the concrete are concerned. Supporting 69% of the preset design. I feel the ideal material for the construction of a lightened slab, due to its specific weight.

It is recommended the use of Aliven in the construction process of a lightened slab, because it fulfills its structural function according to its design, and this is in accordance with the provisions of the Peruvian Technical Standard. This Arid must be used only at this stage of the work, due to its properties the Aliven can only be designed to a concrete 210. Besides that the Aliven does not have a favorable resistance for the foundations.

Keywords: Concrete, mortar, settlement

I. INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Tarapoto la **realidad problemática**, el uso de material agregado es muy eficiente ya que cumple con su rol de brindar la durabilidad, resistencia y dureza requerida; pero si se trata de conseguir edificaciones con una losa aligerada más liviana, y que a su vez cumplan con las normas establecidas con relación a las propiedades mecánicas, tomando en cuenta como punto prioritario la reducción del peso mismo, se puede tomar en cuenta el uso del Aliven o Arcilla Expandida, que es un material que aligera en un 30% aproximadamente el concreto tradicional ideal para la construcción de losas aligeradas en las edificaciones; brindando la resistencia, dureza y durabilidad establecida por la Norma Técnica Peruana (NTP) E-060. Además de que exige la mejora en un 80% las propiedades terminas con relación al material agregado convencional. El concreto es muy versátil y lo es aún más cuando es empleado junto a otros aditivos con los cuales se complacen diversas exigencias, el problema ratifica en cuando se requiere emplear concreto con un peso unitario diferente de 2400 kg/m³, debido a que no existen muchas opciones. Las gravas en losas aligeradas son muy usadas, este material es muy versátil, pero a su vez aportan una gran proporción de masa a la losa; las propiedades básicas del Aliven son a causa del periodo de expansión donde este llega a alcanzar un volumen de hasta 5 veces su tamaño inicial. En otras palabras, que de su densidad inicial de 1500 kg/m³ de arcilla en su estado de extracción, llega a alcanzar una densidad de hasta 300 kg/m³ en n estado de arcilla expandida, por ende, se puede abarcar mayor volumen con menos peso. No se ve afectado por sustancias químicas y es muy resistente a temperaturas frías y cabios bruscos de esta, con el cual tenemos un material inmutable en el tiempo. Trabajos previos a la investigación al tema **VELIZ, Alex y VÁSQUEZ José. *Obtención de concreto ligero estructural mediante el uso de aditivo* (Tesis de pregrado). Universidad nacional de San Agustín, Arequipa, Perú, 2018** concluye que: El concreto liviano aliven, es el que es creado a partir de la unión del aliven con el mortero. Debido a que el aliven, arcilla expandida, tiene una densidad muy baja y a su vez una alta resistencia superficial, puede ser usado como agregado en el concreto, brindando como resultado una gran disminución en el peso propio del concreto y por siguiente ahorra en los proyectos. Al

comparar el aliven con el costo del concreto patrón, se pudo ver un incremento del 72% en el precio, pero este tiene consigo beneficios en reducción de secciones, y reducción de la cuantía del acero, disminuyendo así el uso de materiales, reduciendo así los costos. Por otro lado, **MUÑOZ, Carmelo. *Propiedades físicas y durabilidad de morteros aligerados con arcilla expandida y agregados con áridos reciclados.* (Tesis Doctoral) Universidad de Burgos Escuela politécnica Superior. Burgos, España, 2015:** Ante la abrasión la resistencia se incrementa en los morteros con el mejoramiento de la arcilla expandida en la mezcla, a su vez la incorporación de la arcilla expandida al mortero presenta una disminución del 6.70% con respecto al uso del agua a comparación del mortero tradicional. Estas resistencias mecánicas a comparación del concreto elaborado con el material agregado convencional, que reduce su resistencia por efecto de la carbonatación, este se mantiene. Además, **SOTO, Daniel. *Estudio de propiedades mecánicas del concreto de baja densidad para uso estructural elaborado con agregado grueso proveniente de arcillas expandidas.* (Tesis de pregrado) Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela, 2017.** Comento que: El concreto de baja densidad disminuye en un 30% la densidad disminuyendo en el valor estimado de cada uno de los elementos de este, alcanzando aun así una resistencia aceptable, sin mucha diferencia al concreto tradicional conservando a si muchas de sus propiedades. Con este material, aunque que existe la probabilidad de lograr resistencias mayores o iguales al 300kgf/cm², se tiene que tener que las densidades podrían ser un problema, por lo que hay que tener especial precaución con la adición del agregado fino. Además **GARCÍA, Jose & GIRALDO, Karyn . *Determinación experimental de la aptitud a la expansión térmica de arcillas* (Revista Científica) Universidad Nacional de Colombia, 2006. 69(149).** Concluyo: De los especímenes se expanden a condiciones semejantes de temperatura y composición; seguidamente se obtienen valores parecidos, y aun con mejoras de densidad y significativamente de porosidad y absorción de humedad, el cual permite asegurar que este tipo de prueba copia a escala el procedimiento industrial de las arcillas que de por sí se sabe tienden a expandir térmicamente. Por otro lado **CUBAUD J.C. y MUHAT M. *Fabricación industrial de arcilla***

expandida (Revista científica) Materiales de Construcción España, 2010. 19(133) comento que: Se ha descrito el fememos de la expansión y los principales procedimientos de fabricación industrial de los áridos aligerados a base de arcilla. La indudable ventaja de estos materiales: Como es el poco peso específico, propiedades de aislamiento térmico, resistencia mecánica teniendo en cuenta el ahorra de peso conseguido, permiten su empelo en la construcción de losas aligeradas. Además, **DÍAZ LÓPEZ, Stuart. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN ADICIONADO ÁRIDO DE ARCILLA EXPANDIDA (ARLITA) EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DEL AGREGADO GRUESO. (Tesis de pregrado) Universidad Técnica de Ambato Ambato, Ecuador 2017** Concluyo que: En las pruebas a compresión hechas a 7 de días el proceso de curado diseñada a 210 kg/cm^2 , en los destinos de hormigón tradicional se tuvo como resultado de 136.88 kg/cm^2 , siendo el de mayor resistencia la probeta con Aliven con 5% obteniendo una resistencia de 136.74 kg/cm^2 muy parecida a la del hormigón tradicional. Por otro lado **GATES, Richard. Elaboración y evaluación de placas prefabricadas de concreto aligerado con arcilla expandida para uso como coberturas de estructuras pecuarias (Artículo Científico) Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín. 2010: 63 (98).** Dijo que: Para los lugares de clima frio, los muros revestidos con concreto aligerado con Aliven, resultaron ser térmicamente más cómodos en comparación a las tejas de cerámica, y a las de mortero, de acuerdo con las condiciones a evaluar, exponiéndose una propuesta en la reducción de calor en el interior de las estructuras, que se asemejan más a la confortabilidad térmica. Además, según **SANCHEZ PARRA. Diseño de un hormigo con áridos ligeros reciclados. Análisis de su resistencia a compresión frente a la densidad. (Artículo de investigación) Anuario de Jóvenes Investigadores Cartagena 2016: 9(95).** Concluyo que: Según las últimas investigaciones, la resistencia obtenida por el hormigón aligerado nos facilita la producción de hormigón, con las resistencias aceptables para ser utilizada en la fabricación de hormigón estructural, y así reducir a gran escala la densidad, esto se vuelve muy interesante para los lugares de alto riesgo sísmico, ya que minimiza las cargas en las edificaciones. Con respecto a las teorías relacionadas al tema **Definición de Aliven:** "El Aliven es un árido ligero resultante

de la expansión a temperaturas altamente críticas de arcillas naturales. Que fueron expuestas a 1200°C que brinda un resultado final con alta resistencia, mejorando la relación entre el peso y la resistencia.” (LATERLITE,2019, sp) “Aliven es un material agregado hecho a base de arcilla expandida resultante de la introducción en grandes hornos rotatorios, que se presenta en forma de pequeñas esferas ligeras compuestas por una corteza vitrificada, rígida, resistente y de color pardo.” (INPRODEHABITAT, 2017, sp) “El Aliven debido a su composición de arcilla, tiene na estructura esponjosa, que mantiene una estructura esponjosa, que conserva su temperatura, y tiene la resistencia mecánica requerida.” (MURAT, 1968, 145. **Definición de material Agregado:** por lo general se puede conceptualizar como “material agregado” a los materiales usados en la construcción como pueden ser la piedra changada o grava y la arena. El hormigón es un material por lo general compuesto por cemento y materiales agregados. También se puede definir al agregado como partículas inorgánicas de proveniencia natural o artificial, estos comúnmente tienen dimensiones y tamaños que están entre los parámetros establecidos por la NTP 400.011. Estos materiales están dentro del cemento y están fijados por el mortero, el cual abarcan el 74% del volumen del concreto. Mediante granulometría se pueden clasificar estos materiales en: Gruesos y finos. Los agregados gruesos son las partículas que fueron retenidas por el tamiz N° 16 y llegan a medir hasta 152 mm, no obstante, el tamaño máximo que generalmente se usa es de 19 mm a 25 mm. Por otro lado, el material agregado fino está compuesto por las arenas naturales o manufacturadas de medidas propias que llegan a tener hasta 5 mm de radio. (CAMPOS, 2009). Los agregados son por así decirlo el esqueleto del hormigón debido a que son los elementos dominantes en la masa representando entre el 80% a 90%del peso total del hormigón, esto los convierte en los responsables de las propiedades del concreto. La pasta (resultado de la combinación de cemento y agua) es un material activo, es el aglomerante que uno los elementos del esqueleto granular, son por lo general los responsables de la durabilidad, resistencia y alteraciones en el volumen del hormigón, las proporciones del diseño es la parte esencial para conseguir las propiedades requeridas. (GALLEGO, 2009). **Clasificación del material agregado,** Los agregados de clasifican mediante la granulometría, teniendo como divisor al Tamiz N°4, de acuerdo lo establecido en la Norma Técnica Colombiana (NTC) 32. (LEOM, 2015, s.p.) Según el tamaño del material

se pueden obtener dos clasificaciones del material agregado: Material agregado grueso, es aquel material cuyas partículas son retenidas totalmente por el tamiz N°4 o superior a este, Material agregado fino: Se conoce con esta definición a todo material cuyas partículas pasan el tamiz 3/8" y son retenidos por el tamiz N°200. **Agregados livianos artificiales:** Mediante ciertos tratamientos hechos mediante altas temperaturas se pueden obtener estos Materiales liviano artificiales, este generalmente tiene como propiedad el desprender gases, así que se expanden. Gracias a las temperaturas altas que estos son expuestos su corteza se vitrifica y los gases quedan retenido en el interior, logrando así un material más ligero y rígido, con una superficie lisa posterior a su enfriamiento tomando una forma medianamente regular. Siento el material prevaleciente entre estos la arcilla. La capacidad de absorción de agua depende mucho del tipo de materia prima que se emplea, además del proceso de fabricación y tamaño del árido. Estos materiales ofrecen una amplia gama de concretos, con densidades inferiores a los 1850 kg/m^3 y con resistencias muy cercanas a los 600 kg/m^3 . (MARTINEZ, 2010,30) **Propiedades mecánicas del concreto aligerado:** Los agregados livianos son usados para reducir el peso muerto que actúa sobre la estructura de la edificación. Debido a sus propiedades físicas, estos materiales pueden ser usados para la construcción de edificaciones de gran tamaño debido a que las losas necesitan tener menos peso, para la fabricación de losas de entre piso, nivelación de pisos, etc. La densidad que adquiere este tipo de concreto hecho con agregados livianos, se debe a su composición de aire en los materiales empleados. (Universidad Católica Del Norte, 2015). **Resistencia:** Por si sola la resistencia del hormigón a tracción es muy baja, es por eso que, para contrarrestar esta falla se añade las armaduras de acero, material que tiene como función resistir las fuerzas ejercidas a tracción en el hormigón. (FUENTES, 1978) Una de las características más importantes del concreto es la resistencia a la compresión y las pruebas de resistencia a estas son empleadas para determinar si el diseño de mezcla obtenido cumple con los parámetros establecidos por la norma para realizar la obra. Esta resistencia define el valor del esfuerzo de carga unitaria que lograr soportar nuestro concreto. (National Ready Mixed Concrete Association, 2015).Una manera de medir la resistencia a la compresión del concreto, es la ruptura de

probetas en una maquina especialmente diseñada para especificar el cálculo de resistencia, esta resistencia obtenida se calcula considerando la carga hasta el en el que la probeta se rompe, dividida por el área de la sección que resiste la carga, obteniendo como resultado empleando de la unidad el sistema internacional, en mega pascal. (National Ready Mixed Concrete Association, 2015).

Formulación al problema ¿Cuál es el comportamiento del Aliven como material aligerante en el proceso constructivo? Como **Justificación Teórica** dice la investigación se realiza con la finalidad de conocer las diferencias que existen entre el material agregado convencional con el Aliven, material que a pesar de ser más ligero y cinco veces menos denso que el material convencional continúa manteniéndose dentro de los parámetros establecidos por la norma E.0 80, la **Justificación Practica** dice Aliven es un material de fácil manejabilidad y debido a su poco peso, y resulta ser más económico que el material tradicional, debido a que al estar expandido se usa menos material que lo de costumbre, además de que incrementa en un 80 por ciento la residencia térmica del concreto y peso en un 30 por ciento manteniendo aun así sus propiedades mecánicas, la **Justificación Metodológica:** En el presente trabajo se realizará la investigación de fuentes bibliográficas y web gráficas, así como también el estudio de laboratorio comparando a si los resultados y para dar a conocer el por qué se construye comúnmente con el material convencional y el por qué es rentable y la construcción hecha a base de Aliven, la **Justificación Social:** Los pobladores de la ciudad de Tarapoto se ven beneficiados debido a que, con el uso de arcilla expandida, se logra reducir los costos en las edificaciones además de que se reduce el peso de losas aligeradas reduciendo de esta manera los riesgos de tener grandes pérdidas durante un sismo, la **Justificación por conveniencia dice que** Esta investigación es realizada con la finalidad de innovar el uso de la Arcilla expandida o Aliven, en las edificaciones, ya que este es un material poco convencional, que aprovechado a su máximo potencial podría convertirse en el material que prevalecerá.

Objetivo general: Analizar el comportamiento del Aliven en el proceso constructivo en Tarapoto. **Objetivos específicos:** Analizar la resistencia a la compresión del Aliven en Tarapoto 2019, Analizar la trabajabilidad de la arcilla en el proceso de elaboración del Aliven en Tarapoto 2019, Calcular el peso

específico del Aliven Tarapoto 2019, Analizar el tamaño máximo y tamaño máximo nominal del Aliven en Tarapoto 2019, Analizar la densidad del Aliven en Tarapoto 2019, Analizar el porcentaje de humedad del Aliven como material agregado grueso en Tarapoto 2019, Dosificar el diseño del concreto aligerado con Aliven en la ciudad de Tarapoto 2019, Analizar el asentamiento producido en el hormigón hecho a base de mortero y Aliven en Tarapoto 2019.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de la investigación

El diseño de investigación de este proyecto es diseño experimental de tipo pre-experimental puesto a que como investigador se llega a manipular la variable, pero es pre-experimental ya que a pesar de que la información es verídica no se concreta el trabajo quedando solo en investigación.

“El diseño de investigación es el plan principal que tomara el investigador para obtener respuestas a sus interrogantes. El diseño de investigación plantea las estrategias básicas que el investigador seguirá para producir la información.” (ANIORTE, 2018, sp.)

2.2 Variable y operacionalización de variable

Variable

Aliven: Cuantitativa continua

Operacionalización de variable: Tabla 01

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Aliven	CONSTRUMATICA, 2018 Es una árido cerámico de gran ligereza, que se usa en la elaboración de hormigón, se emplea como árido aligerante	El aliven se emplea generalmente como material de relleno de bajo presupuesto.	Concreto	Compresión Peso Específico Densidad	Intervalo
			Agregado Grueso	Trabajabilidad Dosificación Permeabilidad	Intervalo
			Concreto Aligerado	Compresión Peso específico Densidad	Intervalo
			Arcilla Expandida	Permeabilidad Trabajabilidad Dosificación	Intervalo

2.3 Población y muestra, selección de la unidad de análisis.

Población

“Es el grupo de objetos o personas de lo que se desea saber o aprender en la investigación”. (LOPEZ, 2014, sp.).

Muestra

“Esta es una parte de la población donde se llevará a cabo la investigación. Existen una cantidad de procedimientos para conseguir el número de elementos de la muestra, como la lógica o formulas, En otros términos, la muestra viene a ser una parte importante que está en representación de la población” (LOPEZ, 2014, sp.)

Población Muestral

La población muestral estará establecida por probetas diseñadas con Aliven en lugar de agregado grueso en la mezcla de diseño.

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

Técnicas

“Es la agrupación de procedimientos metodológicos y sistemáticos, encarados de implementar y operatividad los métodos de investigación, tienen como finalidad recolectar información inmediata, las técnicas además son una invención del hombre y como tal existen muchas técnicas dispuestas de ser investigadas”. (VILLAFUERTE, 2010)

Tabla 2: Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica	Instrumento	Fuente
Analisis de agregado grueso	Formato de calculo de dureza	Norma tecnica peruana E-060
Analisis de peso especifico	Formato de calculo de peso del material	Norma tecnica peruana E-060
Analisis de durabilidad del concreto	Ruptura de probeta	Norma tecnica peruana E-060
Analisis de compresion del concreto	Ruptura de probeta	Norma tecnica peruana E-060
Analisis de la densidad del conereo	Formula de la densidad	Norma tecnica peruana E-060
Analisis de la resitencia del conereo	Ruptura de probeta	Norma tecnica peruana E-060

2.5 Métodos de análisis de datos

Para la obtención de resultados se usará los formato y cuadros necesario en el laboratorio de mecánica de suelos. A si mismo se hará uso de los instrumentos en este mismo como lo son los tamices, y el meditar de compresión de concreto

Aspectos éticos

Para desarrollar esta tesina se ha respetado los parámetros de la norma ISO, a su vez se está aplicando la norma técnica peruana, la cual nos brindara los parámetros que se tomaran en cuenta para la elaboración del proyecto. Además, se está usando el formato de investigación establecido por la Universidad Cesar Vallejo, siendo usado como guía.

III. RESULTAOS Y DISCUSIÓN

Tabla 3

PRUEBAS DE RESISTENCIAS A LA COMPRESION TESTIGO CILINDRICOS DE CONCRETO

ASTM: C 39-2004

TESINA : "ANALISIS DEL ALIVEN COMO MATERIAL AGREGADO EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO EN TARAPOTO 2019"
 EST. ING. CIVIL MARCOS DANIEL HIDALGO
 SOLICITANTE : REATEGUI
 DISTRITO DE TARAPOTO PROVINCIA DE SAN MARTIN REGIO SAN
 LUGAR : MARTIN
 ESTRUCTURA : LOSA ALIGERADA
 RESISTENCIA : F'C 210 Kg/cm²

CERTIFICADO : N° 001
 : EST. ING. CIVIL MARCPS
 H.R.
 HECHO POR
 SUPERVISADO POR : ING. C.M.F.C
 LUGAR DE EJECUCION : CAMPUS UNIVERSITARIO
 FECHA : 28/06/2019
 HORA : 03:15 Pm

N° DE CILINDRO	DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD DIAS	ASENT. (PULG)	DIAMETRO (cm)	DENSIDAD (kg/cm ³)	CARGA kg-f	AREA (cm ²)	RESISTENCIA (kg/CM ²)	F'C DISEÑO (kg/cm ²)	%OBTENIDO %	TIPO DE ROTURA
1.00	PROBETA DE CONCRETO CON ESFERAS DE ARCILLA	21/06/2019	28/06/2019	7	3 - 4	15.00	2.38	24,510.00	176.71	138.70	210	66.05	A
2.00	PROBETA DE CONCRETO CON ESFERAS DE ARCILLA	22/06/2019	29/06/2019	7	3 - 4	15.00	2.33	25,700.00	176.71	145.43	210	69.25	B
3.00	PROBETA DE CONCRETO CON ESFERAS DE ARCILLA	23/06/2019	30/06/2019	7	3 - 4	15.00	2.35	25,900.00	176.71	146.56	210	69.79	A

Densidad, Asentamiento y Resistencia a la compresión del Hormigón hecho a base de Aliven (Ver Anexo)

Tabla 4: Porcentaje de humedad del Aliven

Peso de la lata	99.88
Peso suelo húmedo + lata	2599.88
Peso suelo seco + lata	2061.06
Peso del agua	538.82
Peso del suelo seco	1961.80
% humedad	27.43

Fuente: Hecho por el tesista

Interpretacion: Según lo obtenido en los analisis de labarotario se puedo determinar que el porcentaje de humedad de este alimen es de un 27.43 %

Tabla 5: Tamaño máximo y tamaño máximo nominal del Aliven

TamicesF	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa
2"	0.00	0.00	0.00	100
1 1/2"	0.00	0.00	0.00	100
1"	0.00	0.00	0.00	100
3/4"	97.40	4.974	4.974	95.03
1/2"	1647.90	84.162	89.137	10.86
3/8"	111.10	5.674	94.811	5.19
N°4	101.60	5.189	100	0.00
<N°4	0.00	0	100	0.00
Peso Inicial	1958.00	100.00		

Fuente: Hecho por el tesista

MT: 3/4

MTN: 1/2

Error: 3.8

Tabla 6: Peso específico y Peso unitario

Peso unitario suelto	1256
Peso especifico	2.8

Fuente: Hecho por el tesista

Tabla 5: Diseño de probeta en base de Aliven y Mortero

Cemento	2.4 kg
Agua	0.81 lt
Aliven	8.30 kg
Arena Fina	3.94 kg

Imagen 1



Trabajabilidad de la arcilla en el proceso de elaboración del Aliven

IV. CONCLUSIONES

- 5.1** Se realizó 3 probetas de las cuales se obtuvo una resistencia a la compresión muy favorable, que oscila del 66.05% al 67.79%. Teniendo como carga máxima 146.56kg/cm². Resistencia aceptable debido al tiempo de curado.
- 5.2** La trabajabilidad de la arcilla fue buena a la hora de la elaboración del Aliven, el problema radica en el proceso de clínquerizada debido a que no fue accesible horno que permitiera elaborar la proporción requerida.
- 5.3** El peso específico del Aliven se encontró al dividir la masa total entre el volumen de este mismo, seguidamente se multiplica por la gravedad que actúa sobre el material dando como resultado es de 2.8 g, por Aliven.
- 5.4** Después de la prueba de granulometría se obtuvo el Tamaño Máximo de $\frac{3}{4}$, y El Tamaño Máximo Nominal de $\frac{1}{2}$ que fue este con el cual se realizó el diseño de mezcla, debido a su prevalencia.
- 5.5** La densidad del material es encontrada por medio de fórmula y esta oscila entre los 2.33 a 2.38 kg/cm².
- 5.6** El porcentaje de humedad del material es muy elevado es por eso que el **5.7** proceso de diseño de mezcla se reduce la proporción de agua, para así mantener la trabajabilidad manteniendo sus propiedades físicas del material.
- 5.7** El asentamiento del material es de un promedio de 3 a 4 pulgadas.
- 5.8** En conclusión, el Aliven es un material agregado grueso, que cumple con las propiedades estructurales preestablecidas por la Norma Técnica Peruana, siendo útil solo en el proceso constructivo de una losa aligera, pudiendo reemplazar la grava y así reducir el peso de la losa

V. RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso del Aliven en el proceso constructivo de una losa Aligerada, debido a que este cumple su función estructural conforme a su Diseño, y este va conforme a lo establecido por la Norma Técnica Peruana.

Este Árido debe ser empleado solo en esta etapa de la obra, debido a sus propiedades el Aliven solo puede ser diseñado a un concreto 210. Además de que el Aliven no tiene una resistencia favorable para los cimientos.

REFERENCIAS

DÍAZ LÓPEZ, Stuart. *Determinación de la resistencia a compresión del hormigón adicionado árido de arcilla expandida (arrita) en sustitución parcial del agregado grueso.* (Tesis de pregrado) Universidad Técnica de Ambato Ambato, Ecuador 2017

MUÑOZ, Carmelo. *Propiedades físicas y durabilidad de morteros aligerados con arcilla expandida y agregados con aridos reciclados.* (Tesis Doctoral) Universidad de Burgos Escuela politécnica Superior. Burgos, España, 2015

SOTO, Daniel. *Estudio de propiedades mecánicas del concreto de baja densidad para uso estructural elaborado con agregado grueso proveniente de arcillas expandidas.* (Tesis de pregrado) Universidad Católica Andrés Bello, caracas, Venezuela, 2017

GARCÍA, Jose & GIRALDO, Karyn . *Determinación experimental de la aptitud a la expansión térmica de arcillas* (Revista Científica) Universidad Nacional de Colombia, 2006. 69(149)

CUBAUD J.C. y MUHAT M. *Fabricación industrial de arcilla expandida* (Revista científica) Materiales de Construcción España, 2010. 19(133)

LATERLITE, *El Aliven* 2019, 2019, sp
Disponble En: <https://www.laterlite.com/>

LÓPEZ DE BOZIK, E. *Metodología de la Investigación.* En Guía Instruccional. Caracas.NA. 2011. (pág. 159)

SANCHEZ PARRA. *Diseño de un hormigo con áridos ligeros reciclados. Análisis de su resistencia a compresión frente a la densidad.* (Artículo de investigación) Anuario de Jóvenes Investigadores. Vol:9. 2016. Cartagena

GATES, Richard. *Elaboración y evaluación de placas prefabricadas de concreto aligerado con arcilla expandida para uso como coberturas de estructuras pecuarias* (Artículo Científico) Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín. Vol:63. Numero: 2010. Colombia.

DÍAZ LÓPEZ, Stuart. *Determinación de la resistencia a compresión del hormigón adicionado árido de arcilla expandida (arlita) en sustitución parcial del agregado grueso.* (Tesis de pregrado) Universidad Técnica de Ambato Ambato, Ecuador 2017

J. C CUBAUD y M. MUHAT *fabricación industrial de arcilla expandida* (Revista científica) Materiales de Construcción España Vol. 19, nº 133

GARCÍA, Jose & GIRALDO, Karyn . *DETERMINACIÓN EXPERIMENTAL DE LA APTITUD A LA EXPANSIÓN TÉRMICA DE ARCILLAS* (Revista Científica) Universidad Nacional de Colombia, 2006. 149. 69

SOTO, Daniel. *Estudio de propiedades mecánicas del concreto de baja densidad para uso estructural elaborado con agregado grueso proveniente de arcillas expandidas.* (Tesis de pregrado) Universidad Católica Andrés Bello, caracas, Venezuela, 2017.

MUÑOZ, Carmelo. *Propiedades físicas y durabilidad de morteros aligerados con arcilla expandida y agregados con aridos reciclados.* (Tesis Doctoral) Universidad de Burgos Escuela politécnica Superior. Burgos, España, 2015

VELIZ, Alex y VÁSQUEZ José. *Obtención de concreto ligero estructural mediante el uso de aditivo* (Tesis de pregrado). Universidad nacional de San Agustín, Arequipa, Perú, 2018

NORMA E.080. *Diseño y construcción con tierra reforzada 2017*

MERCEDES DEL RÍO MERINO. *Morteros aligerados con arcilla expandida: influencia de la granulometría y la adición de fibras de vidrio ar en el comportamiento mecánico*. Dpto. de Tecnología de la Edificación. E. U. Arquitectura Técnica. U. P. M.

J. C CUBAUD y M. MUHAT *fabricación industrial de arcilla expandida. Silicates indusfriefs, Sr mayol 1968, págs. 145-152*

VÁSQUEZ LLERENA, José. *Obtención de concreto ligero estructural mediante el uso de aditivos*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa, Perú 2018

ANEXOS

Anexos

Figura 1



Extracción de la Arcilla

Figura 2



Extracción de la Arcilla

Figura 3



Extracción de la Arcilla

Figura 4



Elaboración del Aliven

Figura 5



Elaboración del Aliven

Figura 6



Elaboración del Horno Cacero

Figura 7



Asado del Aliven

Figura 8



Probeta