



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Adición de fibras de aluminio reciclado en bloques de concreto vibrado para mejorar las propiedades físico-mecánica, Villa María-Lima 2020”

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

AUTOR:

Parvina Gonzales, Cristopher Irwin (ORCID: 0000-0002-9037-6444)

ASESOR:

Dr. Cancho Zuñiga, Gerardo Enrique (ORCID: 0000-0002-0684-5114)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

Lima – Perú

2020

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación para mis padres y a mi asesor Cancho Zuñiga Gerardo Enrique que nos da su apoyo incondicional en cada momento para culminar con éxito este trabajo. Es un trabajo voluntariamente con amor desinterés, quiero ofrecerlo a todos sin distingo de razas, sexo, condición política y social. Hago todo con la mejor intención, trabajando respetuosamente con perseverancia y humildad, sin forzar a creer en lo que creemos, ofreciéndolo de corazón para todos. Para algunos esto significa en resumen, ofrecer lo que hago para Dios, pero para mí significa, sembrar y luchar por ser mejor.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud, ser el manantial de vida y darme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor. Agradezco en segundo lugar a mis padres que dan todo su esfuerzo para que pueda cumplir esta etapa educativa de mi vida y poder llegar a tener una buena profesión, de la misma manera darle gracias a mi asesor Cancho Zuñiga Gerardo Enrique por darnos la oportunidad de realizar la presente investigación y entender más a fondo sobre el tema que realizamos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	18
3.1 Tipo y diseño de investigación	18
3.2 Variables y operacionalización	18
3.3 Población, muestra y muestreo.....	19
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.5 Procedimiento	21
3.6 Métodos de análisis de datos.....	21
3.7 Aspectos éticos	21
IV. RESULTADOS.....	22
V. DISCUSIÓN	44
VI. CONCLUSIONES	48
VII. RECOMENDACIONES	50
REFERENCIAS	51
ANEXOS.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de resistencia de los bloques según norma.....	13
Tabla 2: Cuadro de propiedades químicas del aluminio.....	14
Tabla 3: Cuadro de propiedades físicas del aluminio	13
Tabla 4: Agregados y cantidad de material	17
Tabla 5: Resultados de dosificaciones	23
Tabla 6: Resultados de las dimensiones	24
Tabla 7: Resultados de las dimensiones.....	25
Tabla 8: Resultados de las dimensiones.....	27
Tabla 9: Resultados de las densidades.....	29
Tabla 10: Resultados de las densidades.....	30
Tabla 11: Resultados de las densidades.....	32
Tabla 12: Resultados de la absorción	33
Tabla 13: Resultados de la absorción	35
Tabla 14: Resultados de las densidades.....	36
Tabla 15: Resultados de la resistencia a la compresión.....	38
Tabla 16: Resultados de la resistencia a la compresión.....	40
Tabla 17: Resultados de la resistencia a la compresión.....	41
Tabla 18: Comparación de resistencia a compresión.....	45
Tabla 19: Comparación de la absorción	46

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Gráfico 1: Dimensiones de los bloque de concreto vibrado.....	24
Gráfico 2: Dimensiones de los bloque de concreto vibrado.....	26
Gráfico 3: Dimensiones de los bloque de concreto vibrado.....	27
Gráfico 4: Densidades de los bloque de concreto vibrado.....	29
Gráfico 5: Densidades de los bloque de concreto vibrado	31
Gráfico 6: Densidades de los bloque de concreto vibrado	32
Gráfico 7: Absorción de los bloque de concreto vibrado	34
Gráfico 8: Resultados de la absorción de los boques de concreto vibrado	35
Gráfico 9: Densidades de los bloque de concreto vibrado	37
Gráfico 10: Resistencia a la compresión de los bloque de concreto vibrado	39
Gráfico 11: Resistencia a la compresión de los bloque de concreto vibrado	40
Gráfico 12: Resistencia a la compresión de los bloque de concreto vibrado	42

RESUMEN

La actual tesis se acrecentó con el designio de determinar principalmente la influencia de la adición de la fibra de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado para mejorar la propiedades físico-mecánica, la metodología desarrollada en la presente investigación es de tipo aplicada, el nivel de investigación es explicativo con un diseño experimental, puesto que la variable independiente fue manipulada para cumplir los objetivos propuestos. Los porcentajes de las fibras de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado fueron de 1.5%, 2% 2.5%, 3%, 27%, 34% y 41%, esperando determinar que cumplan lo que dicta los preceptos del “Reglamento nacional de edificaciones E.070”. Por ello la presente investigación experimental busca determinar principalmente la influencia de la adición de la fibra de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado de los muros no portantes, reemplazando una proporción de agregados por fibras de aluminio reciclado. Con esto se presenta dar un uso al aluminio reciclado y brindarle sus propiedades al diseño del concreto. Por otro lado, tenemos al medio ambiente y sus contaminantes, en este caso las fibras de aluminio reciclado proveniente de los desechos de las fabricaciones de galpones, melamina, muebles, etc. De esta razón disminuiría el impacto ambiental, obteniendo unos resultados favorables que lo emplearemos en la construcción.

Palabras clave: Fibras de aluminio, impacto ambiental, propiedades físicas, propiedades mecánicas, proporciones.

ABSTRACT

The current thesis was increased with the purpose of determining mainly the influence of the addition of recycled aluminum fiber in vibrated concrete blocks to improve the physical-mechanical properties, the methodology developed in this research is of an applied type, the level The research variable is explanatory with an experimental design, since the independent variable was manipulated to meet the proposed objectives. The percentages of recycled aluminum fibers in the vibrated concrete blocks were 1.5%, 2% 2.5%, 3%, 27%, 34% and 41%, hoping to determine that they comply with the provisions of the “National Regulation of E.070 buildings”. Therefore, the present experimental research mainly seeks to determine the influence of the addition of recycled aluminum fiber in the vibrated concrete blocks of non-bearing walls, replacing a proportion of aggregates with recycled aluminum fibers. This presents the use of recycled aluminum and gives its properties to the design of concrete. On the other hand, we have the environment and its contaminants, in this case the recycled aluminum fibers from the waste from the manufacturing of sheds, melamine, furniture, etc. This would reduce the environmental impact, obtaining favorable results that we will use in construction.

Keywords: Aluminum fibers, environmental impact, physical properties, mechanical properties, proportions.

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú en estos últimos años la ingeniería de la construcción de casas, edificios, centros educativos, etc., no ha dejado de crecer, debido a esto incremento minuciosamente la elaboración de los bloques de concreto vibrado, requeridos y utilizados específicamente en lugares poblados y con visión de modernización, donde se ubican construcciones de viviendas multifamiliares, educativas, centros de salud, etc. Los bloques de concreto vibrado en estos últimos años se han convertido en un material muy requerido en las construcciones a pesar de la sobrecarga que genera, pero tienen un acabado rápido y tienen un precio accesible para todas las obras, que hasta el día de hoy lo implementan y lo consideran como un material principal. En estas últimas décadas se han observado fallas en los muros y tabiquería de las construcciones. La mayoría de estas han involucrado no solo gastos en recursos económicos sino también pérdidas de muchas vidas humanas. EL 9 de enero del 2018 en el distrito de Villa María del Triunfo, ocurrió un derrumbe de una vivienda multifamiliar, provocando daños a 10 familias que habitaban en esa vivienda, uno de los factores del derrumbe fue por fallas en los muros “comentaron los pobladores” (El Comercio, 2018, pág. 4). Este derrumbe de los muros fue causado por la sobrecarga del peso propio de la construcción y por ser una construcción antigua, además de los agentes naturales que sufrió esos muros con el transcurso del tiempo. De este modo, las construcciones de este distrito están hechas en su mayor parte con un 65% de ladrillos de arcilla, 25% de bloques de concreto vibrado y 10% otros, donde se encuentran expuestas al constante deterioro por los agentes contaminantes del ambiente, a su vez por los sismos, fenómenos naturales, también por una alta radiación solar, fuertes lluvias y humedad salitrosa, causando un alto deterioro a las paredes de esas construcciones. Así también, las casas de por si son construcciones de albañilería confinada y debido por los materiales de los bloques de concreto vibrado trae como consecuencia un sobrepeso a las obras de construcciones. Por ello es que las casas han obteniendo una alta vulnerabilidad ante un evento sísmico de gran magnitud, agravando su vulnerabilidad de los bloques de concreto vibrado que están ubicadas en las paredes de las construcciones. A su vez, con el aumento de la población se vio como consecuencia el incremento de los desechos orgánicos y residuos sólidos, afectando y alterando la contaminación ambiental. Uno de los

agentes contaminantes, son los desperdicios de la fibra del aluminio de las pequeñas empresas que se encuentran en el distrito de Villa María.

Esta investigación aporta al mejoramiento de las propiedades físico-mecánica del bloque de concreto vibrado, así también como al sector de la especialidad de ingeniería civil desde el aspecto constructivo. A la vez que se concede el beneficio a la sociedad porque al reemplazar un porcentaje (%) de agregados por la fibra de aluminio reciclado, reducirán la sobrecarga en la construcción generando una buena eficiencia en los bloques de concreto vibrado, y así poder lograr una variación positiva a sus propiedades. La recolección de la fibra del aluminio reciclado, es de un precio económico ya que es un material reciclable de los desperdicios o desechos de las mini fábricas de melamina o de los galpones. De este modo se plantea la inclusión y reutilización de la fibra del aluminio, con el fin de evaluar las propiedades de los bloques de concreto vibrado, aportando en la tecnología de la construcción. En últimas, motivar e incentivar al reciclaje para la manufacturación de bloques de concreto vibrado, contribuyendo y ayudando a la reducción de la contaminación ambiental.

Por consecuente se ha formulado el problema de la investigación en donde se procedió a formular el problema general que sería: ¿De qué manera influirá la adición de la fibra de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado para mejorar las propiedades físico-mecánicas, Villa María-Lima 2020? y a fin de identificar el problema general, se han planteado 3 problemas específicos, que serían: ¿Cómo la adición de la fibra de aluminio reciclado mejoraran las características físicas del bloque de concreto vibrado, Villa María-Lima 2020?, ¿De qué manera la adición de la fibra de aluminio reciclado mejoraran las características mecánicas del bloque de concreto vibrado, Villa María-Lima 2020?, ¿De qué modo la fabricación de bloques de concreto vibrado con la adición de la fibra de aluminio reciclado, mejoraran su conservación, Villa María-Lima 2020?.

La investigación se justifica porque aporta ideas y brinda información ante la adición de fibras de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado en los muros de albañilería confinada no portante, a su vez da a conocer las propiedades físico-mecánicas de los bloques de concreto vibrado. Además de ello se podrá mitigar la contaminación ambiental que se produce al desechar las fibras de aluminio. Así la

tesis posteriores podrán tomar como referencia para seguir investigando sobre qué otros factores disminuyen y afectan la resistencia de los muros de albañilería confinada compuestos con los bloques de concreto vibrado que conforma la estructura. Esta investigación es importante porque aporta datos referentes a la fabricación de bloques y a su vez a la disminución del impacto ambiental. Si bien es cierto, muchos distritos son de alta vulnerabilidad por ser construidas con bloques o ladrillos de baja resistencia y sin criterios técnicos adecuados; y si le sumamos los daños alterados naturalmente, la vulnerabilidad de las edificaciones del distrito podría aumentar.

Como objetivo general del proyecto de investigación se planteó; Determinar como influye la adición de la fibra de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado para mejorar las propiedades físico-mecánica, Villa María-Lima 2020 y como objetivos específicos se planteó; Analizar cómo la adición de la fibra de aluminio reciclado mejoran las características físicas del bloque de concreto vibrado, Villa María-Lima 2020; Definir de qué manera la adición de la fibra de aluminio reciclado mejoran las características mecánicas del bloque de concreto vibrado, Villa María-Lima 2020; Evaluar que la fabricación de bloques de concreto vibrado con la adición de la fibra de aluminio reciclado, mejoran su conservación, Villa María-Lima 2020.

Finalmente, la hipótesis general que se planteó fue que; La adición de la fibra de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado influye en el mejoramiento de las propiedades físico-mecánica, Villa María-Lima 2020. Y como hipótesis específicas se planteó que; La adición de la fibra de aluminio reciclado mejora las características físicas del bloque de concreto vibrado, Villa María-Lima 2020; La adición de la fibra de aluminio reciclado mejora las características mecánicas del bloque de concreto vibrado, Villa María-Lima 2020; La fabricación de bloques de concreto vibrado con la adición de la fibra de aluminio reciclado, mejora su conservación, Villa María-Lima 2020.

II. MARCO TEÓRICO

(Carrasco R, 2018), titulada como ***“Aplicación del uso de los residuos de construcción para la fabricación de bloques de hormigón en la ciudad de Riobamba, análisis de costo e impacto ambiental”***, de la Universidad Pnt. Universidad Católica del Ecuador (Quito-Ecuador), con la metodología experimental, tuvo como objetivo general de utilizar residuos y desperdicios en la construcción y demoliciones (RCD) de la ciudad de Riobamba para en la elaboración de un nuevo bloque de hormigón, como una alternativa viable y sustentable para el desarrollo de la ciudad, y llegan a la conclusión de que debido a las propiedades que lo conforman, el material reciclado es una alternativa viable que garantiza las características requeridas por la norma ecuatoriana. Además, aporta a la conservación del medio ambiente y es económicamente factible, emplear el RCD en elementos prefabricados reduce el impacto ambiental causado por la eliminación de residuos de construcción en botaderos. Al utilizarlos, también se favorece la conservación del medio ambiente, a la vez que se incentiva una sociedad con una visión sostenible.

(Lozano M y Gonzales S, 2016), titulada como ***“Uso de residuos cerámicos en la producción de ladrillos de arcilla cocidos del sector alfarero de candelaria”***, de la Univ. Pontificia Universidad Javeriana Cali (Cali-Colombia), con la metodología experimental, tuvo como objetivo general de evaluar la reacción de la incorporación de residuos en la producción de ladrillo con la mezcla para nuevos productos y elementos hechos de arcilla cocida y de identificar el suceso productiva de las dos fábricas de ladrilleras analizadas, a través de la realización de un gráfico de procesos donde se especifique cada una de las etapas que establecen la fabricación de ladrillos cocidos de arcilla, y llegan a la conclusión que la caracterización realizada a los suelos de cada una de las ladrilleras se pudo identificar que para la ladrillera La Gloria, la mezcla y tierra fina, son arcillas con plasticidad que son pertenecientes a las montmorillonitas, para la ladrillera tres puertas se pueden definir que la greda y el polvillo y la arenilla son limos de compresibilidad media perteneciente a las caolinitas.

(Camacho A y Mena M, 2018), titulada como **“Diseño y fabricación de un ladrillo ecológico como material sostenible de construcción y comparación de sus propiedades mecánicas con un ladrillo tradicional”**, de la Univ. Pontificia Universidad Católica del Ecuador (Quito-Ecuador), con la metodología experimental, tuvo como objetivo general de diseñar y fabricar un mampuesto ecológico como material sostenible de construcción y comparar sus propiedades mecánicas con las de otros mampuestos a su vez determinar las características de los materiales (ceniza de cascara de arroz, cascara de arroz) mediante ensayos de granulometría, porcentaje de contenido orgánico, porcentaje de humedad, y llegan a la conclusión que el resultado de esta investigación cumple satisfactoriamente con los objetivos iniciales planteados. Las propiedades del producto final “ladrillo ecológico” obedece a estándares normativos lo cual evidencia que este tipo de mampuesto puede ser usado como material sostenible y formar parte de la bioconstrucción.

(Chimbo V. 2017), titulada como **“Análisis de la resistencia a la compresión de ladrillos prensados interconectables elaborados de barro, cangahua y puzolana, con adiciones de cemento, cumplimiento la norma ecuatoriana de la construcción”**, de la Universidad Técnica de Ambato (Ambato-Ecuador), con la metodología experimental, tiene como objetivo general de determinar la resistencia a la compresión los ladrillos prensados interconectables a su vez de determinar el porcentaje óptimo de mezcla suelo y cemento, y llegan a la conclusión de que la determinación del peso específico del ladrillo prensado interconectable elaborado de cangahua y barro en estado endurecido y con los distintos contenidos de cemento no mostro variaciones importantes, todos los valores se encuentran dentro del rango de 1000 a 1500 kg/m³, cabe a¿ destacar que estos valores disminuyen en ciertas unidades de los ladrillos elaborados de Puzolana-Cemento y se encuentran dentro del rango de 900 a 1000 kg/m³ cuando están totalmente secas.

(Aguilar A, 2017), titulada como **“Fabricación de bloques ecológicos a base de material producto de la construcción”**, de la Universidad Nacional Autónoma de México (Ciudad de México-México), con la metodología experimental, tuvo como objetivo general de implementar la utilización de materiales producto de las fábricas en la construcción para reducir el daño al medio ambiente, así como el desarrollo de nuevos elementos identificados y montados técnicas que se requieran para la caracterización del suelo, y llegan a la conclusión de que la generación y aprovechamiento de los residuos de construcción, se determinó que a nivel nacional e internacional en más del 80% de los países analizados, el mayor porcentaje de generación proviene de las excavaciones, a los residuos provenientes del concreto, seguidos de los residuos de tipo mezclado y con una mejor generación los residuos clasificados como residuos sólidos, con esto se concluye que existe una alta disponibilidad de los materiales para la fabricación de los bloques en estudio.

(Moreno M y Herrera R, 2018), titulada como **“Proyecto de factibilidad económica para la fabricación de bloques con agregados de plástico reciclado (pet), aplicados en la construcción de viviendas”**, de la Universidad Católica de Colombia (Bogotá-Colombia), con la metodología experimental, tuvo como objetivo general de ejecutar un análisis, estudio y financiero en la implementación e incorporación de bloques con polímeros pet de plástico reciclado para la mampostería no portante derivados en la construcción de casas para obras urbanas del país Colombia, y llegan a la conclusión en que en ese proyecto, encontraron gracias al seguimiento y supervisión de los avances de investigación y de un suceso experimental con muchos resultados concisos y precisos que involucran y generan alternativas-opciones de innovación-tecnología, se pudo desarrollar un innovador material con la adición de material de desecho, con el fabricado de un objeto constructivo. El diseño alterno, textura, metrados, medidas y peso propio de los ladrillos dan a conocer muy buenas condiciones, a causa de su aspecto notorio, presentación y diseño.

Antecedentes Nacionales.

(Llique M, 2017), titulada como **“Ladrillo de concreto añadido al plástico pet reciclado”**, Univ. Nacional de Cajamarca (Perú), tiene la metodología experimental y tuvo el objetivo general de determinar las propiedades mecánica y física del ladrillo de concreto que esta añadido con plástico pet reciclado que establece según norma técnica “NTP” E.070, y determinar la resistencia a corte en muros, y llegan a la conclusión que las características-propiedades mecánicas de los 3 tipos de bloques de concret – pet (3%, 6%, 9% pet) en lo que varían dimensional, contenido humedad,(CERO% pet), en estas propiedades están involucradas con la geometría, proceso de fabricación y condiciones del inventario de los ladrillos, donde antes fueron parecidos para todos los tipos.

(Muñoz M,2017), titulada como **“Resistencia característica a compresión axial de ladrillo de concret al incorporar ceniza de cascara de arroz”**, de la Universidad Privada del Norte (Cajamarca-Perú), con la metodología experimental tipo descriptiva, tuvo el objetivo general de determinar la resistencia en la característica a compresión del axial de este ladrillo de concret al someter e incorporar ceniza de cascara de arroz, y llegan a la conclusión de que la hipótesis planteada cumple de manera parcial, es decir la incorporación de 5%, 10% y 15% de ceniza de cascara de arroz mejorar a la de resistencia característica a compresión axial de ladrillo hasta un 18.42% respecto a la muestra patrón de $f_c=240\text{kg/cm}^2$, mientras que la resistencia característica a compresión axial al incorporar 20% de ceniza con cascara de arroz disminuye respecto a la muestra patrón.

(Arrascue E y Cano M, 2017), titulada como **“Utilización de materiales plásticos de reciclaje como adición en la fabricación de ladrillos vibrocompactado de cemento”**, de la Universidad Nacional de Santa (Nuevo Chimbote-Perú), con la metodología aplicativo-experimental, tuvo como primordial objetivo general de fabricar y crear ladrillos ligeros y livianos adicionando material de plástico

recicladados (pet), a la vez de reducir y mitigar los desperdicios pet que abundan las poblaciones de nuestras ciudades, reciclándolos y reutilizándolos en el proceso de un producto beneficiando a la comunidad, como serían los ladrillos de plástico. Bajar costos, partiendo de la actividad básica de reciclar y reutilizar el PET en la fabricación de ladrillos, y llega a la conclusión de los ladrillos con plástico de reciclaje (pet), son una opción y alternativa generada para la construcción y creación de viviendas, por ser ligeros, livianos, económicos y ecológicos, siguiendo paso a paso con los índices establecidos en la Ntp E-070 del RNE del ladrillo I.

Antecedentes en otros idiomas.

(Jones M, 2016), entitled “ ***Influence of the volumetric ratio of sand and confitillo on the physical and mechanical properties of a concrete brick for the construction of walls with live load***”, from the national University Yale of (EE.UU), With the volumetric resemblance of sand and confitillo for the elaboration of concrete bricks for walls with live load, which improves well its resistance to compression, absorption, variation dimensional and warping, and they conclude that the influence of the volumen similarity on absorption in concrete bricks was mitigated, through the evaluation of weights in the archimedes apparatus, obtaining as a final resulta 1.63% is the one that least absorbs wáter presents because the sand manages to cover all the empty spaces left by the confitillo, making it compact.

(Bretones J, 2018), intitulée «***Élaboration de dix-huit briques creuses de type IV avec déchets de démolition et de ciment***», de l'Université Sorbona (Francia), avec la méthodologie expérimentale, avait pour objectif général Propriétés physico-mécaniques des briques de type IV de 18 trous composées de matériaux de démolition, de ciment et d'eau, afin d'obtenir le mélange optimal avec le moins de ciment possible, de sorte que la brique de 18 trous de type IV soit économique et techniquement réalisables, et ils concluent que le type de déchet utilisé (matériau de démolition non classifié) provenant de la démolition d'un mur de brique et de mortier n'était pas le plus approprié, probablement en raison de la fragilité de ses particules, bien que que la résistance moyenne du modèle 3 n'atteint pas la limite minimale prescrite par la norme E.070, mais avec la résistance obtenue du modèle 3 (140,5 kg / cm²).

Los bloques

Están hechos para ser fácilmente movidos, tomado por las 2 manos y puede alcanzar a pesar hasta los 15 kilogramos (Kg), su anchura no tiene una medida concisa pues variara y varia su forma por los huecos que tienen para ser manejados, a su vez también son usados para levantamientos de muros que sirven y se utilizan en algunos casos como muros portantes, muros no portantes o como secciones de divisiones. (Mondragón, 2017, pág. 35)

Bloque de concreto vibrado

El bloque de concreto vibrado es un mampuesto prefabricados, producidos y obtenidos con hormigones finos, confitillos o morteros de cemento, utilizado en la construcción de muros. Los bloques de concreto tienen la forma prismática, con tamaños normalizados, y suelen ser esencialmente hechos con huecos de un menor diámetro. (Mercedes, 2011, p. 23)

La calidad de los boques varía y somete de cada fase o situación del proceso de fabricación, fundamentalmente de la cuidadosa y metrado exacto de la selección de los agregados, la aceptable determinación de la dosificación, una perfecta realización en lo referente al mezclado, moldeo y compactación y de un apropiado curado.

Materiales para su fabricación

Para su proceso de elaboración se requiere materiales básicos y fundamentales usuales como:

Confitillo (en la cual se muele para el desarrollo de fabricación de bloques)

Arena (la misma utilizada para construir)

Cemento (Portland clase I)

Agua (está obligado de carecer de materia orgánica o química). Incluye este último el cloro. Imprescindible para potabilizar el agua, no es aconsejable el empleo del

agua de pozo, ya que esta comprende minerales muy pesados, que de igual forma perjudicaría la resistencia del ladrillo de concreto vibrado). (Martínez, 2010, p. 27).

Propiedades en los bloques de concreto vibrado

Por definirse con relación de los resultados que se verán en los ensayos que se ejecutarán gracias al laboratorio.

Estudios de los bloques.

Propiedades de la albañilería

El estudio y razón de las propiedades físicos-mecánicas de las unidades da y genera un pequeño principio sobre la resistencia de la albañilería, también, así como la durabilidad y estabilidad. (Valdez, 2014, p. 21)

Las propiedades que se estudian son las siguientes:

Propiedades Físicas. -

El Alabeo, el peso específico, la humedad natural, la variación dimensional, la absorción, la absorción máxima y la succión.

a) Alabeo

En este ensayo se podrá identificar la concavidad (la característica si se presencia una curva metida en el bloque de concreto) y convexidad (se presencia el diseño curvo sobresaliente del bloque de concreto), donde se tomarán medidas con una regla y con una cuña sumamente graduada, todo esto trabajo según la (Norma 331.018 de INTETEC).

b) Peso específico y Unidad natural

Para hallar y determinar el peso específico en los bloques se utilizará esta ecuación. (NTP 400.021 p.55)

Donde:

P1= Peso de la muestra saturado (tres horas en ebullición)

P2= Peso de la muestra saturado sumergido.

Pseco= Peso de la muestra seco.

V= Volumen en cm³

Y= Peso específico en gramos.

Para determinar la humedad natural en los bloques se utilizará esta ecuación.

Po= Peso natural (gramos).

P1= Peso de la muestra en seco (gramos), "después de pasar por el horno".

c) Variación dimensional

Se identifica las medidas e dimensiones (L) x (A) x (H) donde se tomarán como el promedio de cuatro medidas (mm), la variación dimensional será (%) y será medido en cada arista de los bloques.

d) Absorción y absorción máxima

Se podrá conocer e identificar la cantidad de agua que puede ser alojada o habitada por el mismo bloque, esta absorción se posicionará en los poros microscópicos de la misma muestra.

e) Succión

Es una propiedad importante en las unidades del bloque seco, debido a que la succión excesiva produce apego entre mortero y bloques malos o inadecuados. El mortero a causa o debido al veloz perjuicio de parte de agua que es sometida por el bloque, se manifiesta de una forma y se endurece, no produciendo y logrando una unión total con la cara superior del bloque, esto deja baja resistencia en las uniones en los muros.

Propiedades mecánicas. -

Resistencia a la tracción por flexión y resistencia a la compresión.

a) Resistencia "tracción por flexión" (NTP 339.033).

Se basa en una medición de la calidad de la und, ya que su evaluación debe proceder cuando se genere un elevado alabeo que pueda destinar a la und a una alta tracción por flexión. Para que se genere una uniforme de carga se debe poner “capping de yeso”, a su vez el ensayo consiste también en someter a la und a la acción de un peso o carga (en el centro de la und).

b) Resistencia a la compresión (NTP 339.007)

Se basa, la resistencia a la compresión generalmente es f^m y esta creada como la carga sumo axial con el área de la sección transversal. Este ensayo es una de las principales propiedades de la und de albañilería, obteniendo resultados prudentemente altos que indican que son de buna o de mala calidad, según los resultados se podrá usar a fines de obras estructurales o de acabados.

Normas. Los bloques de concreto vibrado que serán fabricados deben tener una similitud o mejoramientos de acuerdo a las Normas Peruanas: NTP: 339.005 y NTP 339.007 “Elementos de concreto, (bloques y ladrillos usados en albañilería). Ver tabla 1.

Tabla 1: Clasificación de resistencia de los bloques según norma.

<i>TIPO</i>	Dimensión (cm)	Resistencia a la compresión (kg/cm²)
BI	10 x 20 x 40	40
	30 x 20 x 40	40
BII	10 x 20 x 40	50
	30 x 20 x 40	50
BIII	10 x 20 x 40	70
	30 x 20 x 40	70
BIV	10 x 20 x 40	100
	30 x 20 x 40	100
BV	10 x 20 x 40	120
	30 x 20 x 40	120

Fuente: NTP 339.007 p.40

Estudio del aluminio

El aluminio es un elemento químico y es el 3er elemento más abundante y esencial de la tierra. Constituye aproximadamente el 8% de su corteza terrestre. Actualmente solo el silicio y el oxígeno son más abundantes y óptimo. El aluminio es el único metal que proporciona dureza con bajo peso. Su densidad es de 2.7 g/cm³. (Lenntech p.1)

a) Propiedades “química del aluminio”: Ver tabla 2.

Tabla 2: Cuadro de propiedades químicas del aluminio.

PROPIEDADES QUÍMICAS DEL ALUMINIO	
NOMBRE	ALUMINIO
NÚMERO ATÓMICA	13
VALENCIA	3
ESTADO DE OXIDACIÓN	3
ELECTRONEGATIVIDAD (A)	1.5
RADIO COVALENTE (A)	1.18
RADIO IÓNICO (A)	0.5
RADIO ATÓMICO (A)	1.43
CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA	(Ne) 3s 3p
PRIMER POTENCIAL DE IONIZACIÓN (eV)	6
MASA ATÓMICA (g/mol)	26.9815
DENSIDAD (g/mol)	2.7
PUNTO DE EBULLICIÓN	2450
PUNTO DE FUSIÓN	660
DESCUBRIDOR	Hans Christian Oersted en 1825

Fuente: Elaboración propia, 2020.

b) Propiedades “físicas del aluminio”: Ver tabla 3.

Tabla 3: Cuadro de propiedades físicas del aluminio.

PROPIEDADES FÍSICAS DEL ALUMINIO
Metal ligero.
Densidad 2.7 veces mayor que la del agua.
Su color es blanco y brillante, con propiedades óptimas para la óptica.
Buena conductividad eléctrica (entre los 34 y 38 m/n mm2)
Gran conductividad térmica (de 80 a 230 w/m.k)
Es resistente a la corrosión, gracias a la capa protectora característica de óxido de aluminio, resiste a los productos químicos, puede estar expuesto a la intemperie, al mar, etc.
Es el tercer elemento en cuanto a abundancia en la corteza terrestre, por detrás del oxígeno y el silicio.
Es un material fácilmente reciclable sin un elevado coste.

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Sistema de tabiquería tradicional con bloques.

Definición del sistema

Se considera como un sistema de construcción liviana que resulta de la superposición de unidades (und) de albañilería aliados entres si por un mortero, formando un conjunto monolítico llamado muro. Los tabiques por lo general son muros que no generan un complemento de la estructura sismo resistente de una construcción u obra. En construcciones de la albañilería tienen como base a los tabiques se apoyará en los falsos pisos o pisos (por lo general y razón sobre una viga chata v-ch). Los soportes de las caras verticales serán muros portantes o columnetas y la cara horizontal por lo general debe tener una viga de arriostre e independizarse o estar solo de los techos. (NTP, p. 21)

Importancia del sistema

En el Perú actualmente en este sistema es el que más se emplea y genera en la construcción de viviendas de albañilería confinada de hasta cinco pisos como máximo. La razón de su popularidad es que, en estas construcciones generalmente se obtienen ambientes con dimensiones y áreas pequeñas que varían entre 3.50 m a 4.50 m, entonces resulta muy conveniente que los elementos verticales que sirven para limitar los espacios tengan también funciones estructurales. Así se demuestra por ejemplo, el Estudio de Edificaciones Urbanas en Lima-Callao, realizado en Julio del 2003, por Capeco el cual indica que: del total de las edificaciones censadas o encuestadas, el 69.8% de las viviendas son de albañilería (ladrillo y concreto) y un 15,8% se utiliza el concreto armado, el cual tiene un comportamiento antisísmico ante eventos naturales que todavía viene siendo estudiado para lograr un óptimo y mejor comportamiento de los elementos que lo conforman. (RNC, p. 25)

Material utilizado para la fabricación de bloques a base del reciclado

Hoy en día las industrias de todo tipo, relacionados a la producción desarrollan tanto material que tengan un (%) de producto reciclados en materiales hechos primordialmente a base de productos o desperdicios reciclados. La conveniencia de la industria y fábricas de la construcción está en actualización e implementación del uso de nombrados materiales, se basa y se trata principalmente en la atención y cuidado del ambiente y en la disminución y mitigación del mal daño que se ha causado al mismo, sin mencionar de nombrar que se podría obtener un aprovechamiento económico, pues ya que en muchos casos o situaciones los materiales fabricados usualmente de productos reciclados tienen un coste bajo que los materiales fabricados con materias primas.

Fibra de aluminio reciclado

Conformado 100% por aluminio, sus propiedades químicas no se alteran (no sufren transformaciones), reciclado y reutilizarlo para la implementación en bloques de concreto vibrado, específicamente usados para estructuras como muro de tabiquería y muros portantes en construcciones de albañilería confinada. El aluminio, además es un material totalmente reciclable que a pesar de ellos no pierde sus propiedades. El reciclado de aluminio se logra ahorrar un 95% de la

energía que se necesita para producir aluminio nuevo, partiendo del mineral bauxita. (Wikipedia, p. 1)

-Proceso de la fibra de aluminio reciclado:

. Obtenerlos de los talleres de las fabricaciones de armaduras de aluminio.

. Triturado y eliminación de impurezas del aluminio.

. Lavado y secado para eliminar restos orgánicos y humedad.

. Fabricación de un nuevo producto (Bloques de concreto vibrado)

Reciclaje de materiales

El reciclaje de materiales principalmente se basa en conocer las tres “R” que viene a ser: Reducir, reutilizar y reciclar. (COP 20, p.15)

-Reducir: Se emplea por lo general en la mitigación del uso de insumos ya sea para alimentación o insumos de materia prima.

-Reutilizar: Se conoce por lo común en tratar de alargar o sacar el provecho al máximo de un objeto o material.

-Reciclar: Se base principalmente en tratar o escoger los productos y materiales que ya tuvieron un uso o un propósito.

Adición % del aluminio

La dosificación que se generara en el bloque de concreto vibrado significa la cantidad porcentaje (%) de cuando de material de la fibra de aluminio reciclado se agregara a la proporción del bloque:

-7 bloques de concreto vibrado adicionando 10% de fibra de aluminio reciclado.

-7 bloques de concreto vibrado adicionando 15% de fibra de aluminio reciclado.

-7 bloques de concreto vibrado adicionando 20% de fibra de aluminio reciclado.

Elaboración del producto con la fibra de aluminio reciclado

a) Procedimiento

Para el procedimiento de la fabricación del producto se utilizó como materiales principales: El aluminio reciclado, cemento, arena gruesa y agua. Este proceso consta básicamente en reemplazar el confitillo por el aluminio, esto resultará conveniente para reducir el mismo peso propio de los bloques de concreto vibrado, y así se genere una menor carga para las viviendas, obteniendo una consecuencia favorable para las construcciones de hoy en día, ya que esta disminución de peso hará menos vulnerable a las viviendas ante un evento sísmico y a su vez se podrá generar mayor movilización de los bloques de concreto vibrado. Esto será siempre y cuando se implemente la adición de las fibras de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado. La mezcla constara básicamente en la combinación de los agregados con la fibra de aluminio reciclado, este proceso se realizará antes de las pruebas de ensayo que se ejecutara en el laboratorio. (Wikipedia, p. 1)

b) Agregados y Cantidad de material: La cantidad requerida aproximada de los agregados que se utilizará para los 28 bloques, con una dosificación de 1:5:2. ver tabla 4.

Tabla 4: Agregados y cantidad de material.

AGREGADOS	CANTIDAD DE MATERIAL
Fibra de aluminio reciclado	30 Kg
Cemento	45 Kg
Arena gruesa	140 Kg
Agua	25 lt

Fuente: Elaboración propia, 2020.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Este proceso de investigación es tipo aplicada porque está establecido el problema y es conocido por el investigador, ya que se determinó un caso y tema provisional en los bloques de concreto vibrado, usando la adición de la fibra de aluminio reciclado. Esta se basa especialmente en los hallazgos tecnológicos de la investigación esencial, ocupándose de la sucesión del enlace entre la teoría y el producto. (Lozada, 2014, p.47).

“La parte del método científico en resumen es una técnica para investigar las partes en que se presentan acontecimientos concisos o específicos, determinado regularmente por ser muy provisional, altamente verificable y óptimo en el razonamiento rígido-severo. (Sanchez Carlessi H. y Reyes Meza C., 2006)

Diseño de investigación, Por consiguiente, el proyecto será experimental, ya que se presenta e interpreta mediante la realización y uso de una variable experimental no comprobada, en restringir rigurosamente controladas, con el fin de describir e interpretar de qué modo o por qué causa se genera una situación o acontecimiento particular.

Enfoque de investigación, Para ejecutar un estudio cuantitativo, se debe basarse en estudios ya publicados, ya que estos servirán de antecedentes para nuestro proyecto de investigación”. La presente investigación apunta a un **enfoque cuantitativo** de los conceptos expuestos son contrastados con teorías ya resueltas en remotos proyectos de investigación, pudiendo también cuantificar las variables. (Cubana Endocrinol, 2000).

3.2 Variables y operacionalización

Variables independientes

Y: Fibras de aluminio reciclado.

Obtenidos y reutilizados a causa de los desperdicios que generan las empresas minoritarias que se basan principalmente en fabricar objetos hechos de aluminio, este material será utilizado principalmente en la adición de los bloques de concreto vibrado.

Variables dependientes

X1: Propiedades físico.

X2: Propiedades mecánica.

Las propiedades identificadas como físico-mecánica, por lo general se obtendrá gracias a los resultados de los ensayos en laboratorio, principalmente estos estudios se les hará a los bloques de concreto vibrado después de haber implementado la adición de la fibra de aluminio reciclado.

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

La población es el conjunto de elementos que son objeto de la investigación (el total limitado o ilimitado de todo).

La población de este proyecto de investigación será tomada por 30 análisis de los “bloques de concreto vibrado”, con y sin la adición de fibras de aluminio reciclado.

Muestra

De este modo más científico, se define y se resume las muestras como una parte o enlace de un conjunto o población debidamente seleccionada e identificada, la cual será sometida y estudiada a una observación científica en representación de todo el conjunto, con el objetivo de conseguir conclusiones concisas y válidas.

-Por lo consiguiente la muestra está conformada por 24 muestras de bloques de concreto vibrado a compresión y 6 bloques de patrón, con su respectivo estudio físico, donde se detalla lo siguiente:

RESISTENCIA A COMPRESIÓN (28 días de curado)

6 muestras adicionando 1.5% al 41% de fibra de aluminio reciclado en 28 días de curado.

6 muestras adicionando 1.5% al 41% de fibra de aluminio reciclado en 28 días de curado.

6 muestras adicionando 1.5% al 41% de fibra de aluminio reciclado en 28 días de curado.

6 muestras adicionando 1.5% al 41% de fibra de aluminio reciclado en 28 días de curado.

BLOQUES PATRÓN (28 días de curado)

6 bloques de concreto que serán muestras patrón con 28 días de curado

El ensayo a compresión constara de 3 y 4 días de curado según la norma NTP 339.007 y a su vez el número de edades para el ensayo de los bloques patrón es de 3 y 4 días de curado definida en la norma NTP 339.007.

Con respecto al número de muestras la norma NTP 339.007 indica que como mínimo es de 3 muestras moldeadas para cada ensayo.

Muestreo

Forman por lo general al muestreo no probabilístico, esto se da en estudios experimentales.

En la siguiente investigación el muestreo es no probabilístico porque para la recolección de datos se harán por fichas de recolección de datos de 2 tesis.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Validez

La validez en nuestro trabajo será mediante los resultados de laboratorio que se produzcan y obtengan a través de los métodos establecidos para mejorar las propiedades físico mecánica.

Confiabilidad

En este proyecto de investigación la confiabilidad se establece, se basa y fundamenta en la experiencia y trayectoria del docente supervisor (asesor) y especialista en el rubro del diseño sísmico o estructural, el cual nos brindara ayuda en la elaboración y producción de la investigación.

3.5 Procedimiento

Para desarrollar la investigación “Adición de fibras de aluminio reciclado en bloques de concreto vibrado para mejorar las propiedades físico-mecánica, Villa María-Lima 2020”, se inició con la ejecución del primer objetivo: Determinar como influye la adición de la fibra de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado para mejorar las propiedades físico-mecánica, Villa María-Lima 2020; sometiendo las muestras de los agregados a distintos ensayos de laboratorio tales como: densidad y absorción determinando así las propiedades físicas, y resistencia a la compresión que determina las propiedades mecánicas. A continuación se analizó el diseño de los bloques con las adiciones de 1.5%, 2%, 2.5%, 3%, 27%, 34% y 41% de fibras de aluminio reciclado respectivamente.

3.6 Métodos de análisis de datos

Para este desarrollo y proceso del proyecto de investigación (pi) se necesitará, usará y requerirá programas como Microsofft office (Word-Excel), y para el análisis y contabilidad de datos se usará los resultados del laboratorio, usando los datos obtenidos a través de un estudio físico-mecánica y de la observación directa de los muros que están hechos de bloques con la adición de la fibra de aluminio reciclado.

3.7 Aspectos éticos

Para este proceso del desarrollo de proyecto de tesis se ha reunido y tomado información de diversas tesis relacionadas o similares, estas tesis tienen una óptima fuente de información y conocimiento, De igual forma, se tendrán datos verdaderos de fuentes confiables y fuente propia. Las cuales son referenciadas según la norma ISO 690.

IV. RESULTADOS

En el presente capítulo se describen los términos de los resultados, en donde se tomaron los datos de dos ensayos de diferentes fuentes que tienen similitud en las variables de la presente tesis (fibras de aluminio reciclado en bloques de concreto vibrado), en la cual fueron sometidos los bloques de concreto vibrado con materiales reciclados (aluminio) para el respectivo análisis, interpretación y evaluación de las propiedades físicas y mecánicas. Los resultados obtenidos del primer ensayo fueron realizados en el Laboratorio de Ensayo de Materiales de la Universidad Andina del Cusco, dando cumplimiento y respetando a lo establecido según la norma E.070 en lo que refiere a requisitos y métodos de ensayo. Para los resultados obtenidos del segundo ensayo fueron realizados en el Laboratorio de Ensayo de Materiales de la Universidad Central del Ecuador dando cumplimiento a lo establecido en la norma INEN 3066 en lo que refiere a requisitos y métodos de ensayo.

En este sentido, cabe recalcar que siguiendo las especificaciones técnicas de dichas normas según lo establezca cada país será para así obtener un buen producto de calidad.

Propiedades físicas y mecánicas de los bloques de concreto vibrado

Sera necesario determinar las propiedades físicas y mecánicas (Ver tabla) de los bloques estudiados de las fuentes que tienen relación con la presente tesis, con el fin de encontrar e interpretar las ventajas y desventajas que pueden tener estos en comparación al bloque convencional. Asimismo de cumplir los requisitos mínimos de acuerdo a la norma Peruana E.070.

Dosificaciones

Tabla 5: Resultados de dosificaciones según el porcentaje de adiciones de las fibras de aluminio reciclado.

Diseño de mezclas de dosificación	1.50%	2%	2.50%	3%	27%	34%	41%
Cemento (kg)	26.25	26.25	26.25	26.25	35	35	35
Agregado grueso (kg)	47.63	47.25	46.88	46.5	38	31	24
Agua (L)	15	15	15	15	20	20	20
Fibras de aluminio reciclado (kg)	1.125	1.5	1.875	2.25	27	34	41

Fuente: Autores (Muñoz & Guerra, 2018) y (Bernal & Palacio, 2017).

Dimensiones nominales

Según la NTP, en cada unidad se debe medir con una cinta métrica, y registrar los datos de las dos fuentes requeridas para el informe:

- El ancho (A)
- La altura (H)
- Largo (L)

Espesores de los bloques de concreto vibrado

Según la NTP para las mediciones se usa un calibrador, regla o micrómetro, para mantener una exactitud de los espesores. El espesor más delgado del bloque de concreto vibrado de cada elemento, 12 mm como mínimo.

Análisis de resultados de dimensiones

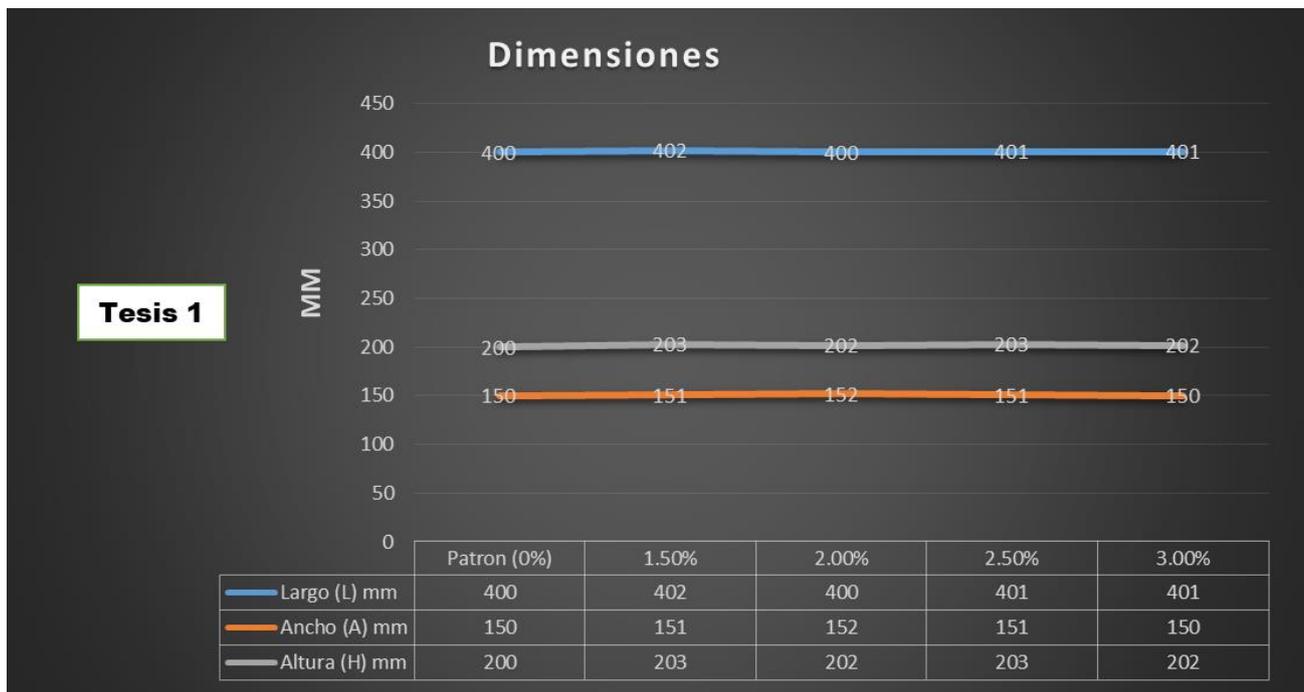
- Podemos identificar los resultados de las dimensiones de los bloques de concreto vibrado con respecto al bloque patrón de la primera fuente (Muñoz & Guerra, 2018), se muestra en la tabla

Tabla 6: Resultados de las dimensiones de los boques de concreto vibrado.

% de fibras de aluminio reciclado	Largo (L) mm	Ancho (A) mm	Altura (H) mm
Patrón (0%)	400	150	200
1.50%	402	151	203
2.00%	400	152	202
2.50%	401	151	203
3.00%	401	150	202

Fuente: Autores (Muñoz & Guerra, 2018).

Gráfico 1: Dimensiones de los bloques de concreto vibrado de la tesis I.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Observación:

En cuanto a las dimensiones de los bloques de concreto vibrado de la tesis I, según con la adición de las fibras de aluminio reciclado con respecto al bloque de concreto vibrado patrón, indican que existe un incremento mínimo en las dimensiones nominales. La mayor diferencia observada con respecto al bloque patrón fue cuando se adiciono el 1.5% de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado, alterando las dimensiones de la altura (H), largo (L) y ancho (A). En cambio las dimensiones más aproximadas al bloque patrón fueron cuando se adiciono el 2% de aluminio reciclado.

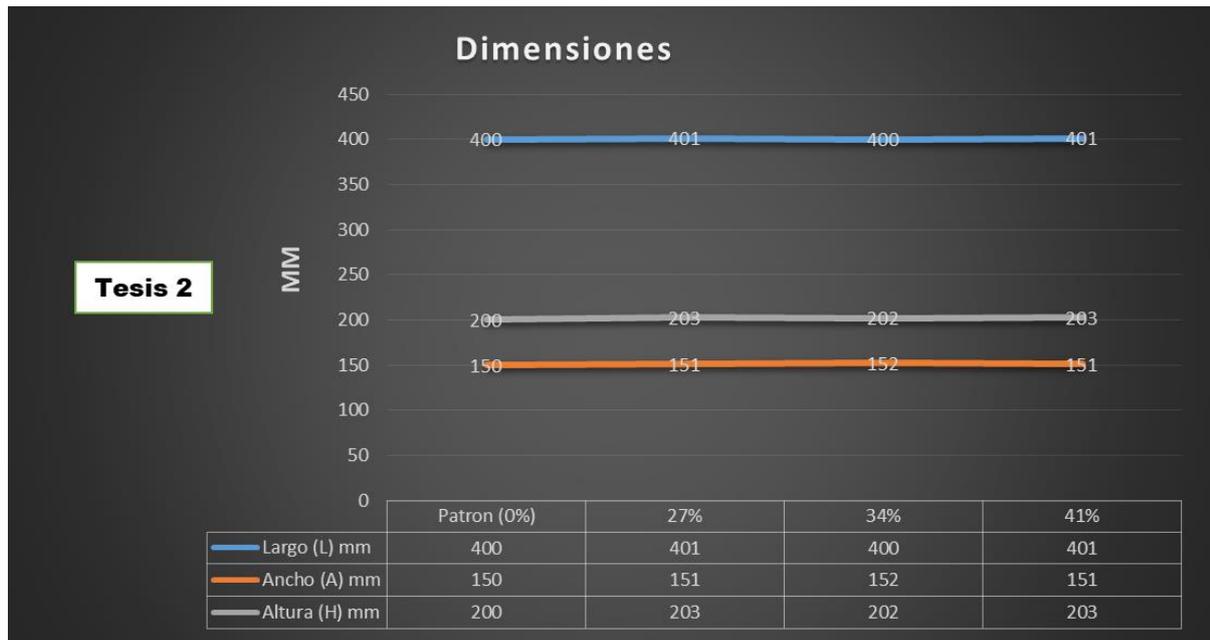
- Podemos identificar los resultados de las dimensiones de los bloques de concreto vibrado con respecto al bloque patrón de la segunda fuente (Bernal & Palacio, 2017), se muestra en la tabla

Tabla 7: Resultados de las dimensiones de los boques de concreto vibrado.

% de fibras de aluminio reciclado	Largo (L) mm	Ancho (A) mm	Altura (H) mm
Patrón (0%)	400	150	200
27%	401	151	203
34%	400	152	202
41%	401	151	203

Fuente: Autores (Bernal & Palacio, 2017).

Gráfico 2: Dimensiones de los bloques de concreto vibrado de la tesis II.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Observación:

En cuanto a las dimensiones de los bloques de concreto vibrado de la tesis II, según con la adición de las fibras de aluminio reciclado con respecto al bloque de concreto vibrado patrón, indican que existe un incremento mínimo en las dimensiones nominales. La mayor diferencia observada con respecto al bloque patrón fue cuando se adiciono el 27% y 41% de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado, alterando las dimensiones de la altura (H), largo (L) y ancho (A). En cambio las dimensiones más aproximadas al bloque patrón fueron cuando se adiciono el 34% de aluminio reciclado.

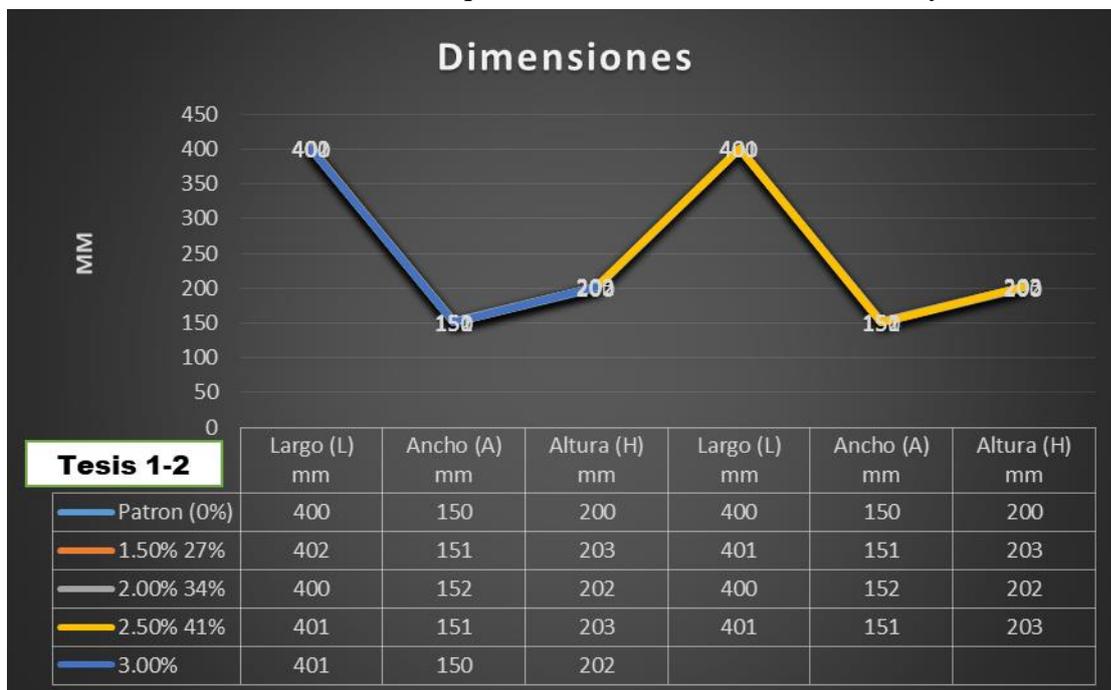
- Podemos identificar los resultados de las dimensiones de los bloques de concreto vibrado con respecto al bloque patrón de la primera y segunda fuente (Muñoz & Guerra, 2018) y (Bernal & Palacio, 2017), se muestra en la tabla

Tabla 8: Resultados de las dimensiones de los boques de concreto vibrado.

% de fibras de aluminio reciclado	Largo (L) mm	Ancho (A) mm	Altura (H) mm	% de fibras de aluminio reciclado	Largo (L) mm	Ancho (A) mm	Altura (H) mm
Patrón (0%)	400	150	200	Patrón (0%)	400	150	200
1.50%	402	151	203	27%	401	151	203
2.00%	400	152	202	34%	400	152	202
2.50%	401	151	203	41%	401	151	203
3.00%	401	150	202				

Fuente: Autores (Muñoz & Guerra, 2018) y (Bernal & Palacio, 2017)

Gráfico 3: Dimensiones de los bloques de concreto vibrado de la tesis I y II.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Observación:

En cuanto a las dimensiones de los bloques de concreto vibrado de la tesis I y II, según con la adición de las fibras de aluminio reciclado con respecto al bloque de concreto vibrado patrón, indican que existe un incremento mínimo en las dimensiones nominales. La mayor diferencia observada con respecto al bloque patrón fue cuando se adiciono el 1.5%,27% y 41% de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado, alterando las dimensiones de la altura (H), largo (L) y ancho (A). En cambio las dimensiones más aproximadas al bloque patrón fueron cuando se adiciono el 2% y 34% de aluminio reciclado.

Aspectos visuales

La diferencia del aspecto visual de los bloques de concreto vibrado de la tesis I y II es poco notoria ya que tienen resultados con diferencia muy mínimas. Esto es debido a que el agregado de las fibras de aluminio reciclado tiene una granulometría que pasa la malla 100, además si el material reciclado de las fibras de aluminio es más fino se presenciara menos porosidad y rugosidad. Se recalca que entre la tesis I y II cuando se adiciona el porcentaje (%) menor de fibras de aluminio reciclado se presencia una dimensión muy uniforme al bloque patrón.

Análisis de resultados de la densidad

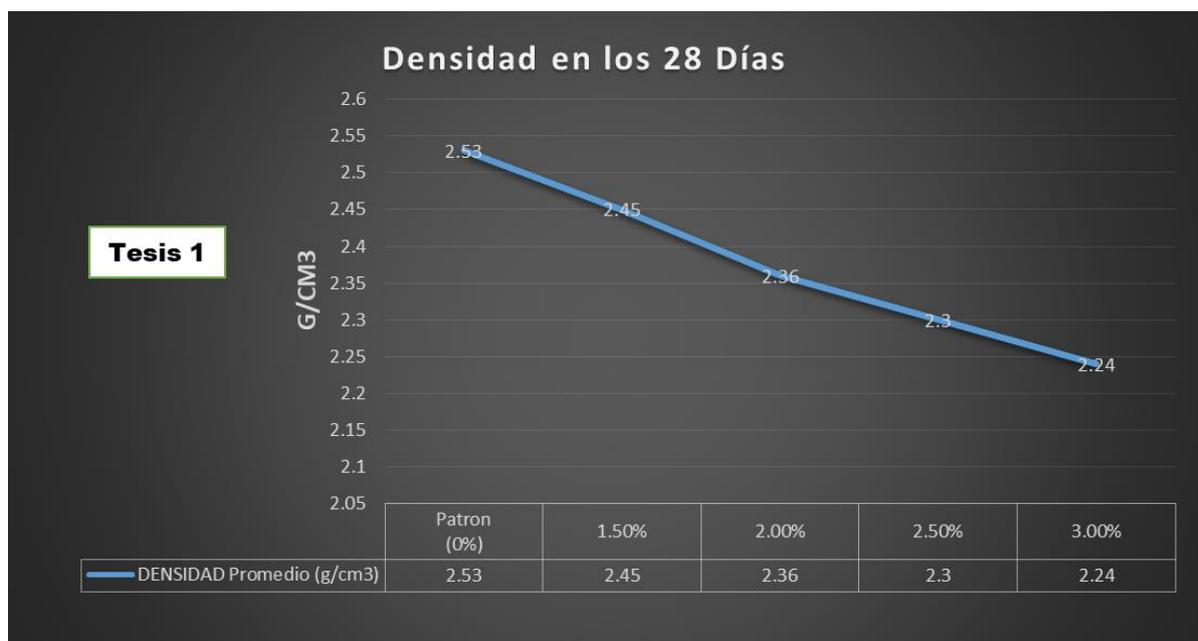
- Podemos identificar los resultados de las densidades de los bloques de concreto vibrado con respecto al bloque patrón de la primera fuente (Muñoz & Guerra, 2018), se muestra en la tabla

Tabla 9: Resultados de las densidades de los boques de concreto vibrado a los 28 días.

% de fibras de aluminio reciclado	28 Días
	DENSIDAD (g/cm ³)
Patrón (0%)	2.53
1.50%	2.45
2.00%	2.36
2.50%	2.3
3.00%	2.24

Fuente: Autores (Muñoz & Guerra, 2018).

Gráfico 4: Densidades de los bloques de concreto vibrado de la tesis I.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Observación:

En cuanto a las densidades de los bloques de concreto vibrado de la tesis I, según con la adición de las fibras de aluminio reciclado con respecto al bloque de concreto vibrado patrón, indican que existe una disminución mínima en las dimensiones nominales. La mayor disminución observada con respecto al bloque patrón fue

cuando se adiciono el 3% de fibras de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado, alterando las densidades de los bloques de concreto vibrado. En cambio las densidades más aproximadas al bloque patrón fueron cuando se adiciono el 1.5% de aluminio reciclado.

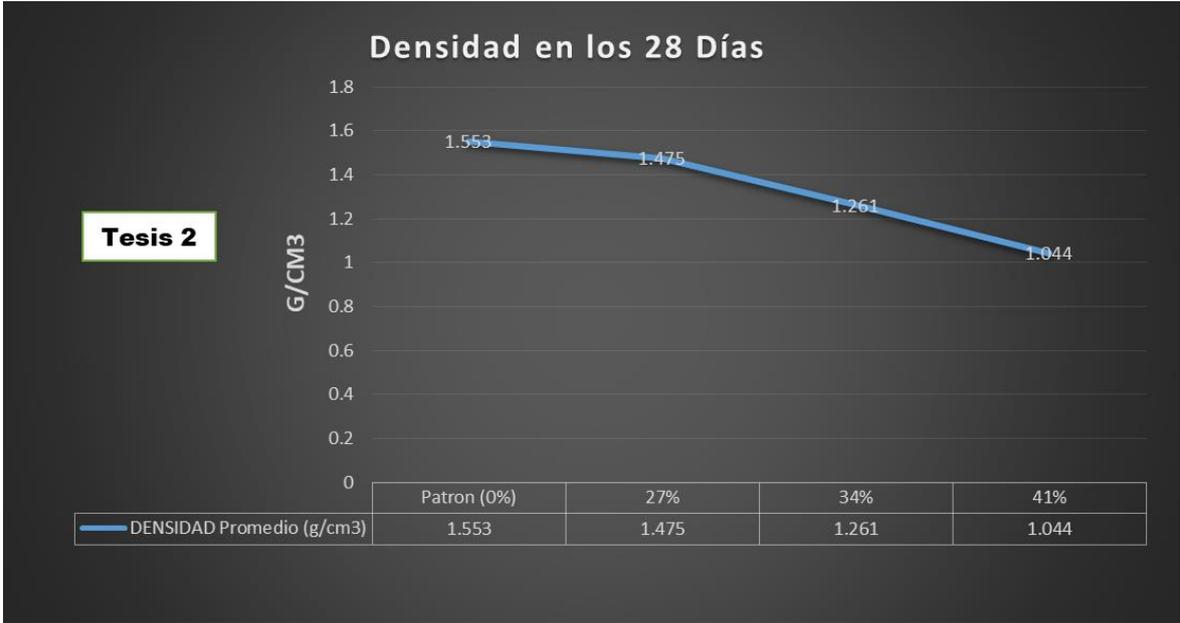
- Podemos identificar los resultados de las densidades de los bloques de concreto vibrado con respecto al bloque patrón de la segunda fuente (Bernal & Palacio, 2017), se muestra en la tabla

Tabla 10: Resultados de las densidades de los boques de concreto vibrado a los 28 días

% de fibras de aluminio reciclado	28 Días
	DENSIDAD (g/cm ³)
Patrón (0%)	1.553
27%	1.475
34%	1.261
41%	1.044

Fuente: Autores (Bernal & Palacio, 2017).

Gráfico 5: Densidades de los bloque de concreto vibrado de la tesis II.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Observación:

En cuanto a las densidades de los bloques de concreto vibrado de la tesis II, según con la adición de las fibras de aluminio reciclado con respecto al bloque de concreto vibrado patrón, indican que existe una disminución mínima en las dimensiones nominales. La mayor disminución observada con respecto al bloque patrón fue cuando se adiciono el 41% de fibras de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado, alterando las densidades de los bloques de concreto vibrado. En cambio las densidades más aproximadas al bloque patrón fueron cuando se adiciono el 27% de aluminio reciclado.

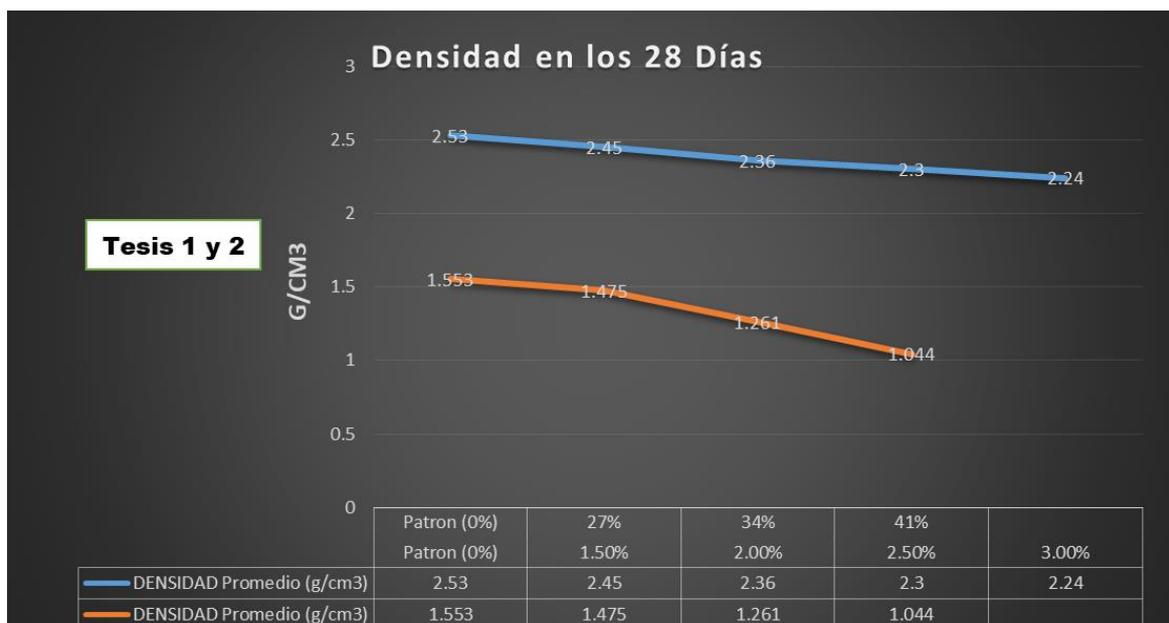
- Podemos identificar los resultados de las dimensiones de los bloques de concreto vibrado con respecto al bloque patrón de la primera y segunda fuente (Muñoz & Guerra, 2018) y (Bernal & Palacio, 2017), se muestra en la tabla

Tabla 11: Resultados de las densidades de los boques de concreto vibrado.

% de fibras de aluminio reciclado	28 Días DENSIDAD (g/cm3)	% de fibras de aluminio reciclado	28 Días DENSIDAD (g/cm3)
Patrón (0%)	2.53	Patrón (0%)	1.553
1.50%	2.45	27%	1.475
2.00%	2.36	34%	1.261
2.50%	2.3	41%	1.044
3.00%	2.24		

Fuente: Autores (Muñoz & Guerra, 2018) y (Bernal & Palacio, 2017)

Gráfico 6: Densidades de los bloque de concreto vibrado de la tesis I y II.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Observación:

En cuanto a las densidades de los bloques de concreto vibrado de la tesis I y II, según con la adición de las fibras de aluminio reciclado con respecto al bloque de concreto vibrado patrón, indican que existe una disminución mínima en las densidades nominales. La mayor diferencia observada con respecto al bloque patrón fue cuando se adiciono el 3% y 41% de fibras de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado, alterando las densidades de los bloques. En cambio las densidades más aproximadas al bloque patrón fueron cuando se adiciono 1.5% y 27% de fibras de aluminio reciclado.

Aspectos visuales

La diferencia del aspecto visual de los bloques de concreto vibrado de la tesis I y II es poco notoria ya que tienen resultados con diferencia muy mínimas. Esto es debido al porcentaje de agregado de las fibras de aluminio reciclado, además se recalca que si el material reciclado de las fibras de aluminio se le adiciona más (%) a los bloques de concreto vibrado se presencia menos densidad y si se le adiciona menos (%) de fibras de aluminio reciclado se presencia mayor densidad.

Análisis de resultados de absorción

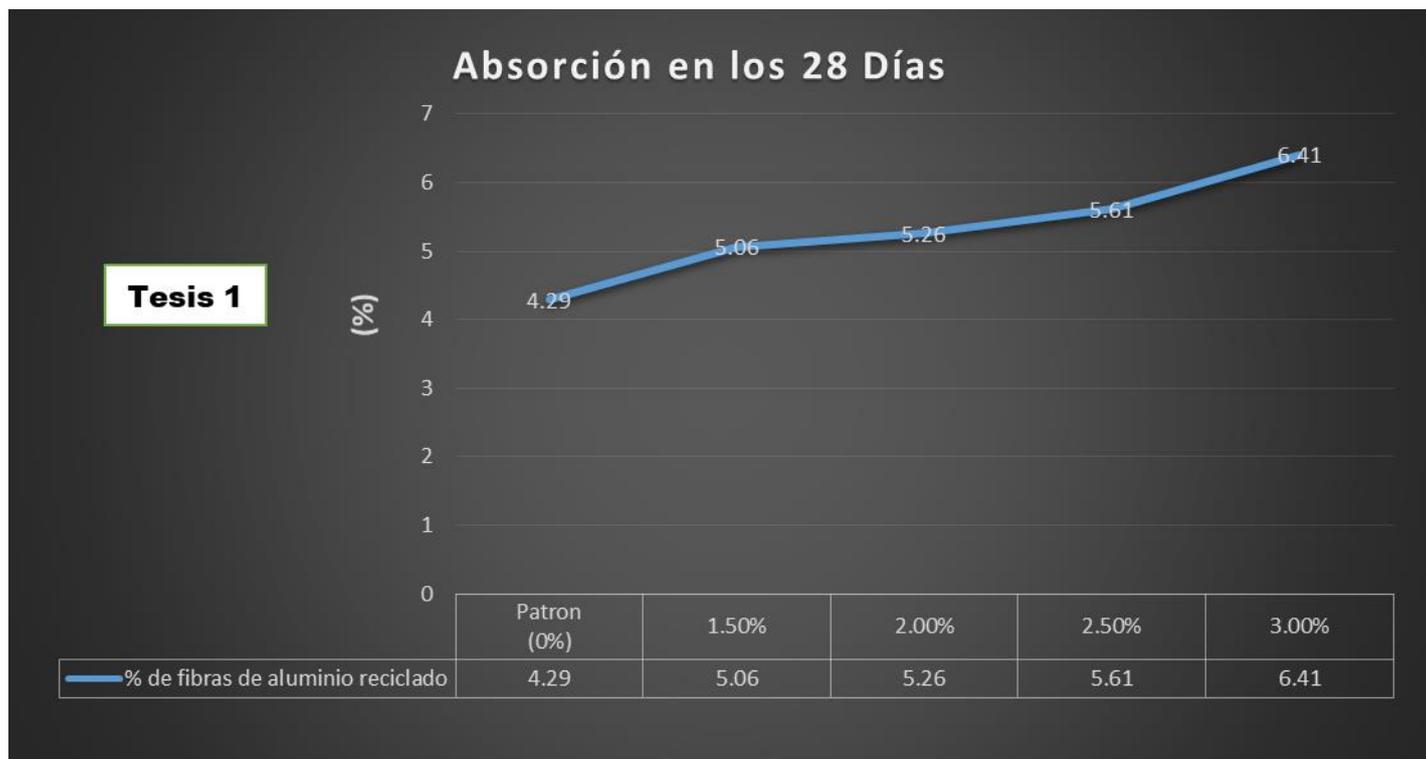
- Podemos identificar los resultados de absorción de los bloques de concreto vibrado con respecto al bloque patrón de la primera fuente (Muñoz & Guerra, 2018), se muestra en la tabla

Tabla 12: Resultados de la absorción de los boques de concreto vibrado a los 28 días.

% de fibras de aluminio reciclado	28 Días
	Absorción (%)
Patrón (0%)	4.29
1.50%	5.06
2.00%	5.26
2.50%	5.61
3.00%	6.41

Fuente: Autores (Muñoz & Guerra, 2018).

Gráfico 7: Absorción de los bloque de concreto vibrado de la tesis I.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Observación:

En cuanto a la absorción de los bloques de concreto vibrado de la tesis I, según con la adición de las fibras de aluminio reciclado con respecto al bloque de concreto vibrado patrón, indican que existe un aumento leve en las absorciones nominales. La mayor diferencia observada con respecto al bloque patrón fue cuando se adiciono el 3% de fibras de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado, alterando las absorciones de los bloques. En cambio la absorción más aproximada al bloque patrón fue cuando se adiciono el 1.5% de fibras de aluminio reciclado.

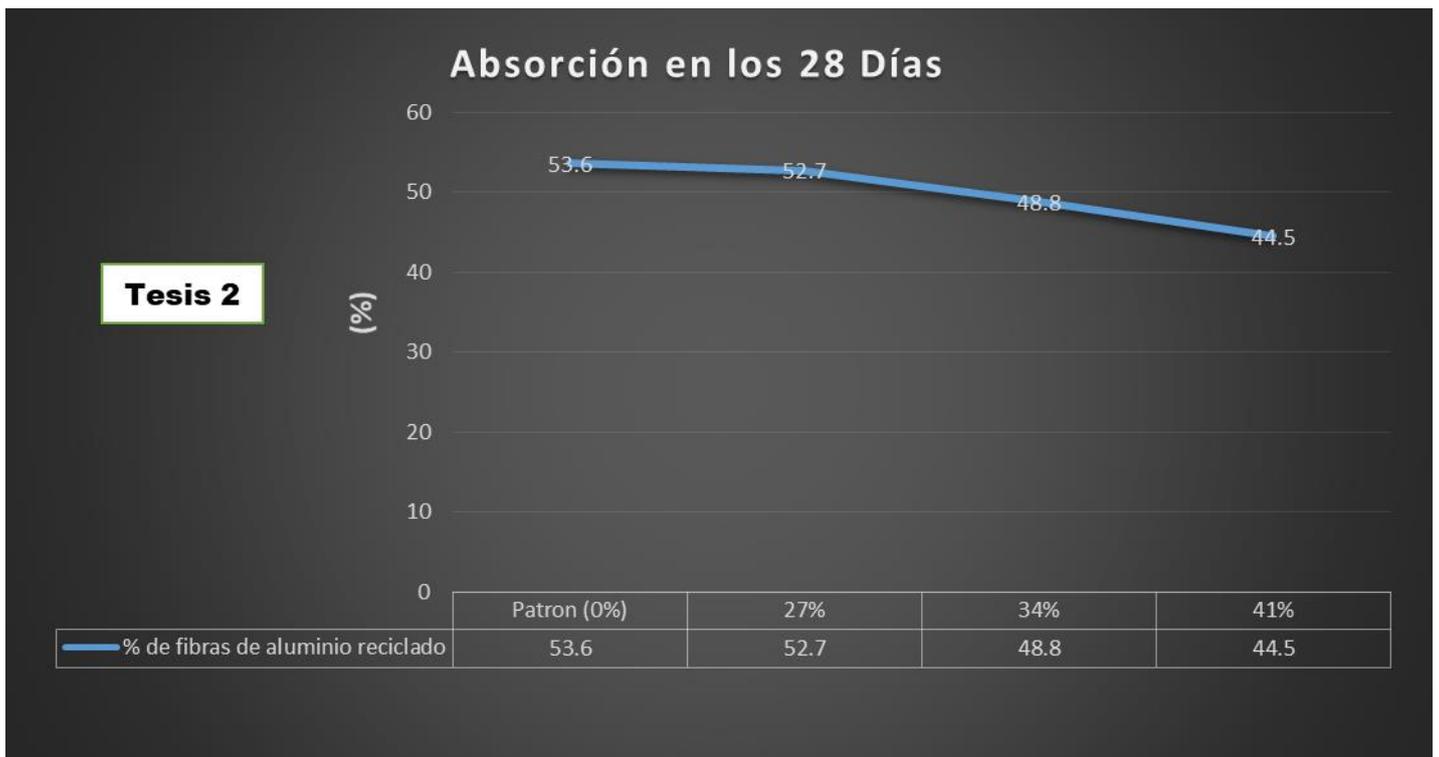
- Podemos identificar los resultados de absorción de los bloques de concreto vibrado con respecto al bloque patrón de la segunda fuente (Bernal & Palacio, 2017), se muestra en la tabla

Tabla 13: Resultados de la absorción de los boques de concreto vibrado a los 28 días

% de fibras de aluminio reciclado	28 Días Absorción (%)
Patrón (0%)	53.6
27%	52.7
34%	48.8
41%	44.5

Fuente: Autores (Bernal & Palacio, 2017).

Gráfico 8: Resultados de la absorción de los boques de concreto vibrado a los 28 días.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Observación:

En cuanto a la absorción de los bloques de concreto vibrado de la tesis II, según con la adición de las fibras de aluminio reciclado con respecto al bloque de concreto vibrado patrón, indican que existe una reducción mínima en las absorciones nominales. La mayor diferencia observada con respecto al bloque patrón fue cuando se adiciono el 41% de fibras de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado, alterando las absorciones de los bloques. En cambio la absorción más aproximada al bloque patrón fue cuando se adiciono el 27% de fibras de aluminio reciclado.

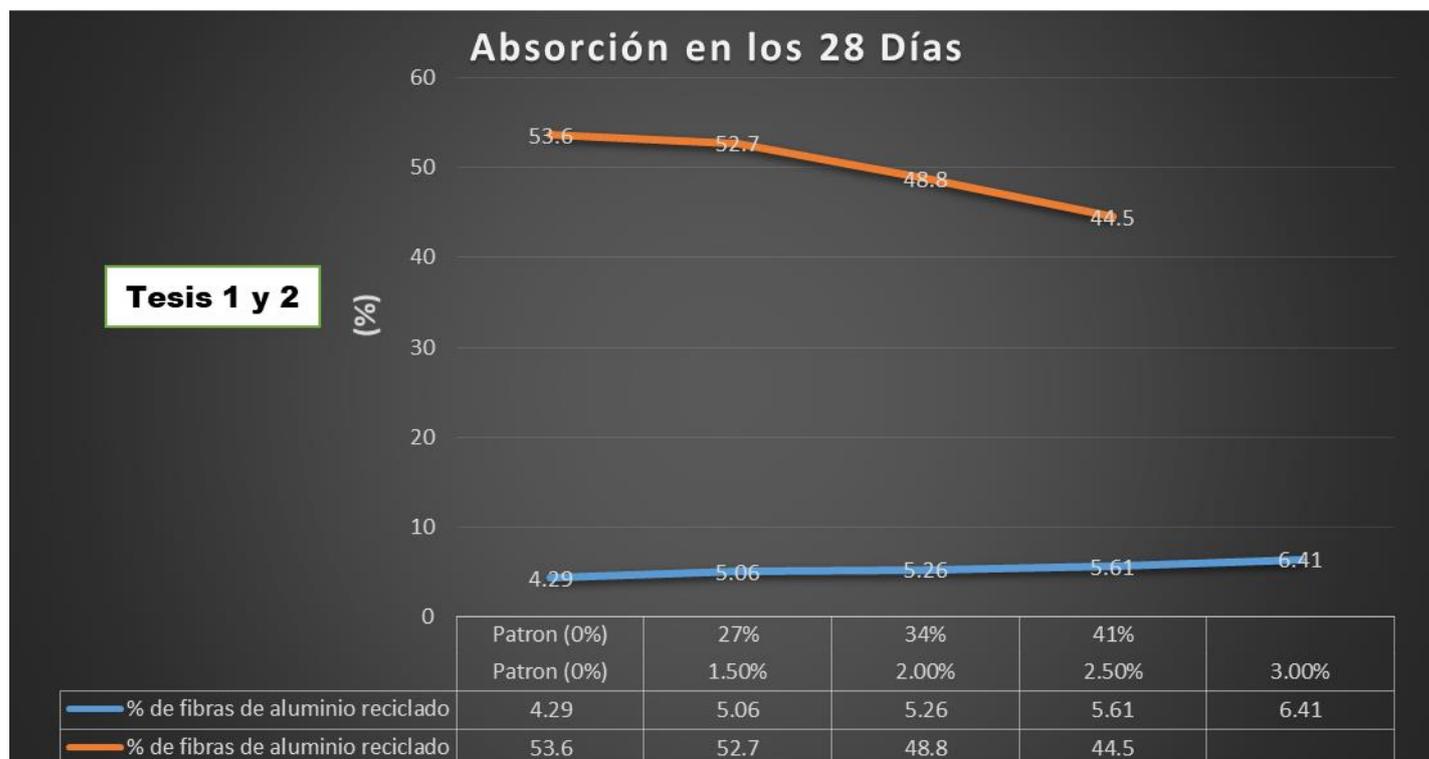
- Podemos identificar los resultados de las absorciones de los bloques de concreto vibrado con respecto al bloque patrón de la primera y segunda fuente (Muñoz & Guerra, 2018) y (Bernal & Palacio, 2017), se muestra en la tabla

Tabla 14: Resultados de las densidades de los boques de concreto vibrado.

% de fibras de aluminio reciclado	28 Días Absorción (%)	% de fibras de aluminio reciclado	28 Días Absorción (%)
Patrón (0%)	4.29	Patrón (0%)	53.6
1.50%	5.06	27%	52.7
2.00%	5.26	34%	48.8
2.50%	5.61	41%	44.5
3.00%	6.41		

Fuente: Autores (Muñoz & Guerra, 2018) y (Bernal & Palacio, 2017)

Gráfico 9: Densidades de los bloque de concreto vibrado de la tesis I y II.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Observación:

En cuanto a las absorciones de los bloques de concreto vibrado de la tesis I y II, según con la adición de las fibras de aluminio reciclado con respecto al bloque de concreto vibrado patrón, indican que existen diferencias entre las dos tesis. La mayor diferencia observada con respecto al bloque patrón fue cuando se adiciono el 3% de fibras de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado, sin embargo las absorciones más aproximadas al bloque patrón fueron cuando se adiciono 1.5% de fibras de aluminio reciclado, alterando las absorciones de los bloques de la primera tesis. En cambio la mayor diferencia observada con respecto al bloque patrón fue cuando se adiciono el 41% de fibras de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado, sin embargo la absorción más aproximada al bloque patrón fue cuando se adiciono el 27% de fibras de aluminio reciclado, alterando las absorciones de los bloques de la segunda tesis.

Aspectos visuales

La diferencia del aspecto visual de los bloques de concreto vibrado de la tesis I y II es muy notoria ya que tienen resultados con diferencia muy notorias y contrarias. Esto es debido al porcentaje de agregado de las fibras de aluminio reciclado, ya que para los primeros resultados si el material reciclado de las fibras de aluminio se le adiciona más (%) a los bloques de concreto vibrado se presencia más absorción y si se le adiciona menos (%) de fibras de aluminio reciclado se presencia menos absorción. En cambio para los segundos resultados si el material reciclado de las fibras de aluminio se le adiciona más (%) a los bloques de concreto vibrado se presencia menos absorción y si se le adiciona menos (%) de fibras de aluminio reciclado se presencia más absorción.

Análisis de resultados de resistencia a la compresión

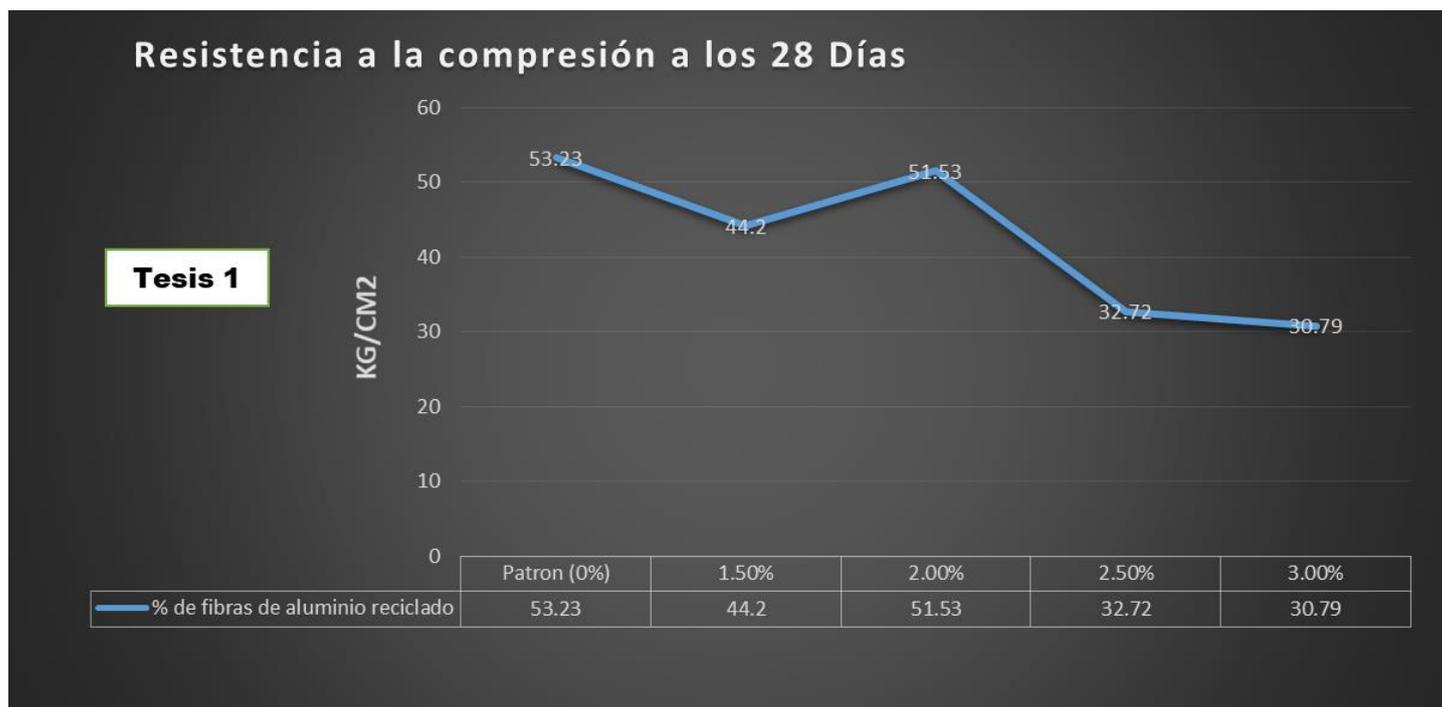
- Podemos identificar los resultados de resistencia a la compresión de los bloques de concreto vibrado con respecto al bloque patrón de la primera fuente (Muñoz & Guerra, 2018), se muestra en la tabla

Tabla 15: Resultados de la resistencia a la compresión de los boques de concreto vibrado a los 28 días.

% de fibras de aluminio reciclado	28 Días
	Resistencia Promedio (Kg/cm ²)
Patrón (0%)	53.23
1.50%	44.2
2.00%	51.53
2.50%	32.72
3.00%	30.79

Fuente: Autores (Muñoz & Guerra, 2018).

Gráfico 10: Resistencia a la compresión de los bloques de concreto vibrado de la tesis I.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Observación:

En cuanto a la resistencia a la compresión de los bloques de concreto vibrado de la tesis I, según con la adición de las fibras de aluminio reciclado con respecto al bloque de concreto vibrado patrón, indican que existe una reducción leve en las resistencias a compresión nominales. La menor diferencia observada con respecto al bloque patrón fue cuando se adiciono el 3% de fibras de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado, alterando las resistencias a compresión de los bloques. En cambio la resistencia a compresión más aproximada al bloque patrón fue cuando se adiciono el 2% de fibras de aluminio reciclado.

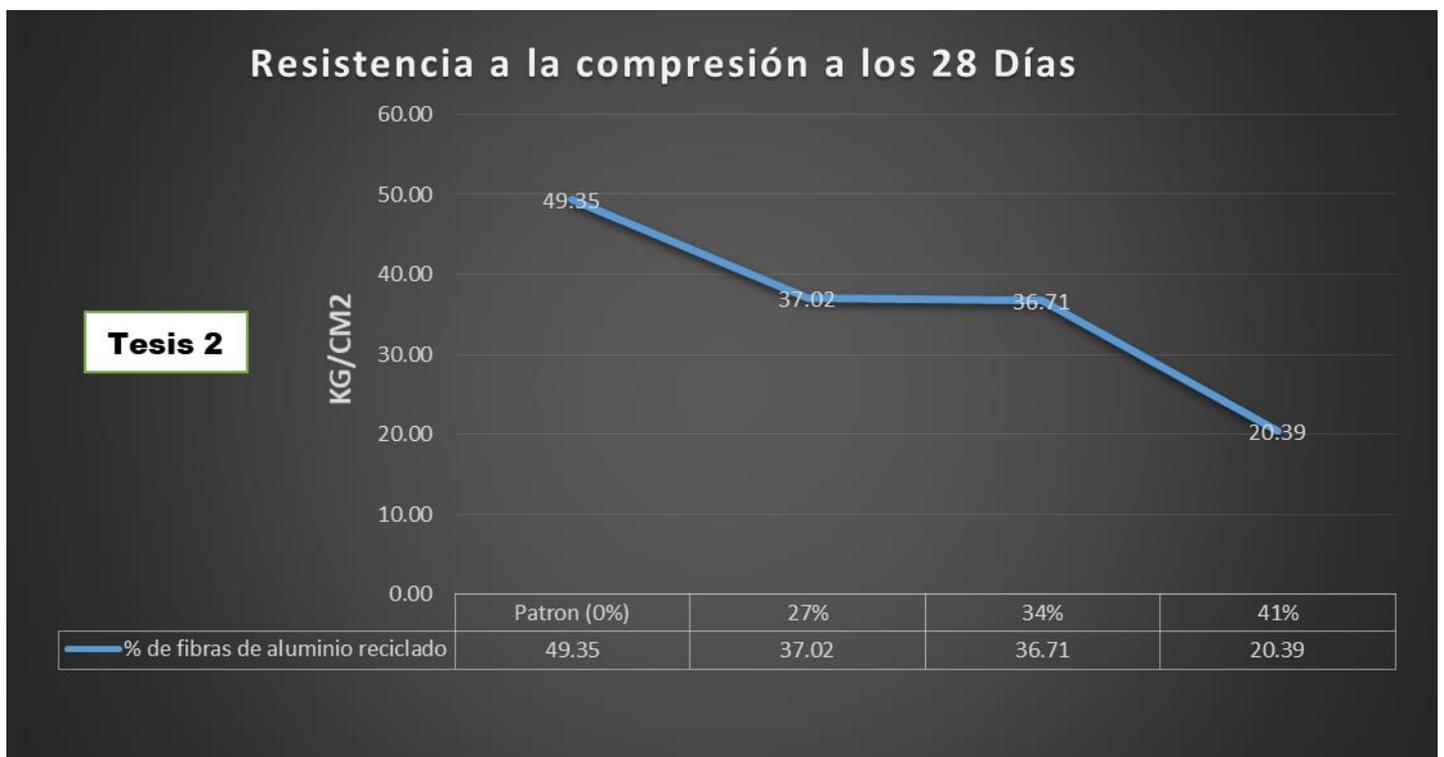
- Podemos identificar los resultados de resistencia a la compresión de los bloques de concreto vibrado con respecto al bloque patrón de la segunda fuente (Bernal & Palacio, 2017), se muestra en la tabla

Tabla 16: Resultados de la resistencia a la compresión de los boques de concreto vibrado a los 28 días

% de fibras de aluminio reciclado	28 Días
	Resistencia Promedio (Kg/cm2)
Patrón (0%)	49.35
27%	37.02
34%	36.71
41%	20.39

Fuente: Autores (Bernal & Palacio, 2017).

Gráfico 11: Resistencia a la compresión de los bloque de concreto vibrado de la tesis II.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Observación:

En cuanto a la resistencia a la compresión de los bloques de concreto vibrado de la tesis II, según con la adición de las fibras de aluminio reciclado con respecto al bloque de concreto vibrado patrón, indican que existe una reducción leve en las resistencias a compresión nominales. La menor diferencia observada con respecto al bloque patrón fue cuando se adiciono el 41% de fibras de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado, alterando las resistencias a compresión de los bloques. En cambio la resistencia a compresión más aproximada al bloque patrón fue cuando se adiciono el 27% de fibras de aluminio reciclado.

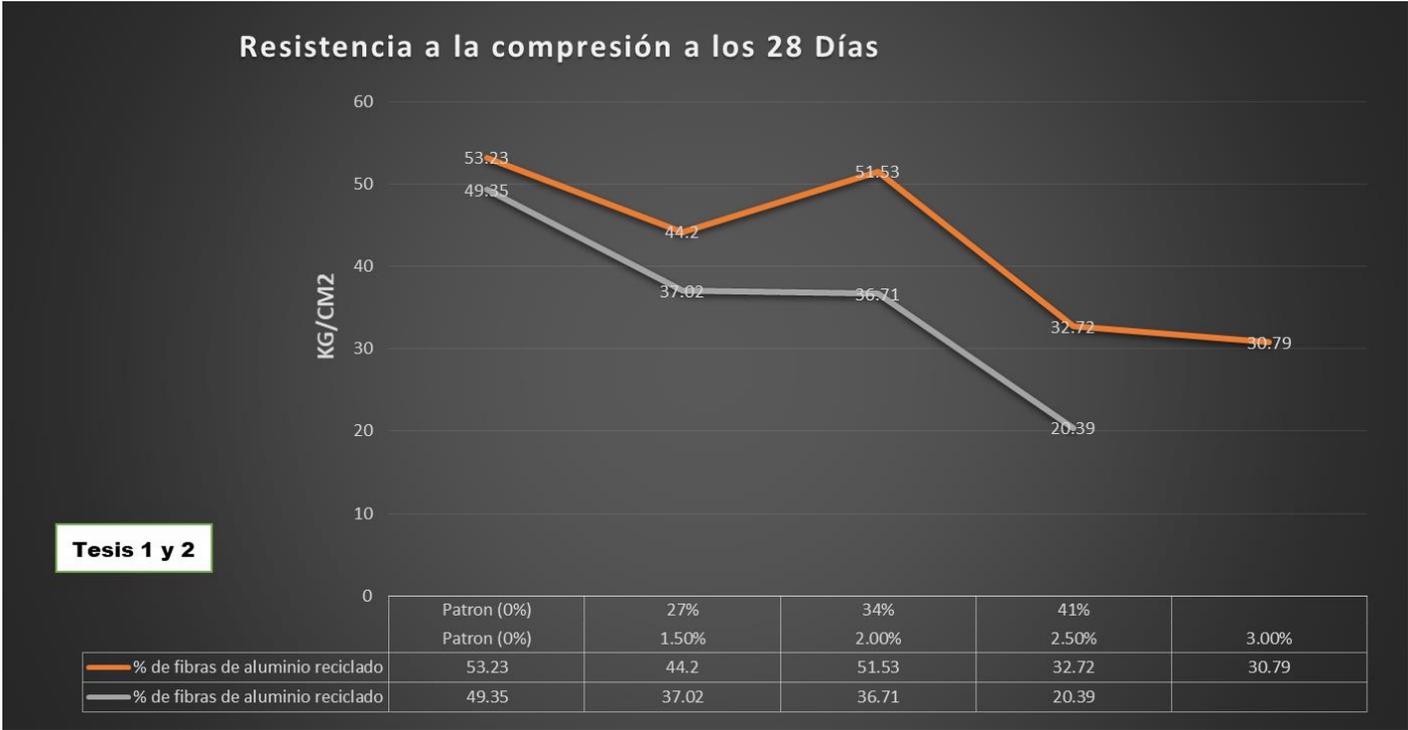
- Podemos identificar los resultados de las resistencias a la compresión de los bloques de concreto vibrado con respecto al bloque patrón de la primera y segunda fuente (Muñoz & Guerra, 2018) y (Bernal & Palacio, 2017), se muestra en la tabla

Tabla 17: Resultados de la resistencia a la compresión de los boques de concreto vibrado.

% de fibras de aluminio reciclado	28 Días Resistencia Promedio (Kg/cm2)	% de fibras de aluminio reciclado	28 Días Resistencia Promedio (Kg/cm2)
Patrón (0%)	53.23	Patrón (0%)	49.35
1.50%	44.2	27%	37.02
2.00%	51.53	34%	36.71
2.50%	32.72	41%	20.39
3.00%	30.79		

Fuente: Autores (Muñoz & Guerra, 2018) y (Bernal & Palacio, 2017).

Gráfico 12: Resistencia a la compresión de los bloque de concreto vibrado de la tesis II.



Fuente: Elaboración propia, 2020.

Observación:

En cuanto a las resistencias a la compresión de los bloques de concreto vibrado de la tesis I y II, según con la adición de las fibras de aluminio reciclado con respecto al bloque de concreto vibrado patrón, indican que existen diferencias mínimas entre las dos tesis. La menor diferencia observada con respecto al bloque patrón fue cuando se adicione el 3% de fibras de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado, sin embargo las resistencias a la compresión más aproximadas al bloque patrón fueron cuando se adicione 2% de fibras de aluminio reciclado, alterando las resistencias a la compresión de los bloques de la primera tesis. En cambio la menor diferencia observada con respecto al bloque patrón fue cuando se adicione el 41% de fibras de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado, sin embargo la resistencia a la compresión más aproximada al bloque patrón fue cuando se adicione el 27% de fibras de aluminio reciclado, alterando las resistencias a la compresión de los bloques de la segunda tesis.

Aspectos visuales

La diferencia del aspecto visual de los bloques de concreto vibrado de la tesis I y II es poca notoria ya que tienen resultados con diferencia mínimas. Esto es debido al porcentaje de agregado de las fibras de aluminio reciclado, ya que para los primeros resultados si el material reciclado de las fibras de aluminio se le adiciona más (%) a los bloques de concreto vibrado se presencia menos resistencia a la compresión y si se le adiciona menos (%) de fibras de aluminio reciclado se presencia una mayor resistencia a la compresión. En cambio para los segundos resultados son casi proporcionales ya que si el material reciclado de las fibras de aluminio se le adiciona más (%) a los bloques de concreto vibrado se presencia menos resistencia a la compresión y si se le adiciona menos (%) de fibras de aluminio reciclado se presencia más resistencia a la compresión.

V. DISCUSIÓN

Norma E.070

Los bloques de concreto vibrado con adición para muros no portantes, superan el valor propuesto por el Reglamento nacional de edificaciones E.070 de 20 kg/cm². Y se observa que a mayor adición de fibras de aluminio reciclado, mayor resistencia respetando la norma, pero menor resistencia que el bloque patrón.

H1: La adición de la fibra de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado influye en el mejoramiento de las propiedades físico-mecánica, Villa María-Lima 2020.

Según (Muñoz & Guerra, 2018) en su investigación “Influencia de la adición de aserrín de aluminio en porcentajes de 1.5%, 2%, 2.5% y 3% en las pruebas clasificatorias, densidad y absorción, de bloques de concreto no estructural de acuerdo a la norma E.070”. Su primer objetivo planteado es analizar el comportamiento físico-mecánico de la influencia de la adición de aserrín de aluminio en porcentajes de 1.5%, 2%, 2.5% y 3%, de bloques de concreto no estructural de acuerdo a la norma E.070.

Según (Bernal & Palacio, 2017) en su investigación “Correlación entre las propiedades mecánicas de los bloques ecológicos fabricados con los componentes del Tetra pak reciclado y bloques convencionales”. Su primer objetivo planteado es comparar las propiedades físico-mecánicas de los bloques convencionales con los bloques de hormigón elaborados con una mezcla de Polialuminio (PEAL) y Polietileno de baja densidad (PEBD) extraídos de los envases multicapa Tetra Pak, ligado con una matriz de cemento Portland, agua, agregado fino y grueso para analizar la factibilidad económica y el cumplimiento de la normativa vigente en el país.

La unidad de estudio muestra el siguiente resultado

Tabla 18: Comparación de resistencia a compresión.

% de fibras de aluminio reciclado	(Muñoz & Guerra, 2018)	(Bernal & Palacio, 2017)
	Resistencia a compresión (Kg/cm ²)	Resistencia a compresión (Kg/cm ²)
Patrón (0%)	53.23	49.35
1.5% - 27%	44.2	37.02
2% - 34%	51.53	36.71
2.5% - 41%	32.72	20.39
3.00%	30.79	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Los resultados obtenidos por Muñoz y Guerra muestran que los bloques de concreto vibrado tienen una menor resistencia a compresión de 16.96%, 3.74%, 38.53% y 42.15%, cuando se le adicionan las fibras de aluminio reciclado con respecto al bloque de concreto vibrado patrón. En cuanto a los resultados obtenidos por Bernal y Palacio muestran que los bloques de concreto vibrado tienen una menor resistencia a compresión de 24.98%, 25.61% y 58.68%, cuando se le adicionan las fibras de aluminio reciclado con respecto al bloque de concreto vibrado patrón. Por consiguiente, se determina que las adiciones de las fibras de aluminio reciclado influye negativamente en la resistencia a compresión con respecto al bloque patrón, pero son positivos a lo que dicta la Norma técnica Peruana E.070 (resistencia mínima de 20kg/cm²), para muros no portantes. Por lo tanto, se acepta la hipótesis.

H2: La adición de la fibra de aluminio reciclado mejora las características físicas del bloque de concreto vibrado.

Según (Muñoz & Guerra, 2018) en su investigación “Influencia de la adición de aserrín de aluminio en porcentajes de 1.5%, 2%, 2.5% y 3% en las pruebas clasificatorias, densidad y absorción, de bloques de concreto no estructural de acuerdo a la norma E.070”. Su segundo objetivo planteado es evaluar el comportamiento físico de la influencia de la adición de aserrín de aluminio en porcentajes de 1.5%, 2%, 2.5% y 3%, de bloques de concreto no estructural de acuerdo a la norma E.070.

Según (Bernal & Palacio, 2017) en su investigación “Correlación entre las propiedades mecánicas de los bloques ecológicos fabricados con los componentes del Tetra pak reciclado y bloques convencionales”. Su segundo objetivo planteado es Realizar los ensayos de caracterización físico-mecánicas de los materiales a emplearse en los bloques ecológicos y convencionales para describir su comportamiento.

La unidad de estudio muestra el siguiente resultado

Tabla 19: Comparación de la absorción.

% de fibras de aluminio reciclado	(Muñoz & Guerra, 2018)	(Bernal & Palacio, 2017)
	Absorción (%)	Absorción (%)
Patrón (0%)	4.29	53.6
1.5% - 27%	5.06	52.7
2% - 34%	5.26	48.8
2.5% - 41%	5.61	44.5
3.00%	6.41	

Fuente: Elaboración propia, 2020.

Los resultados obtenidos por Muñoz y Guerra muestran que los bloques de concreto vibrado tienen una mayor absorción de 17.95%, 22.61%, 30.77% y 49.42%, cuando se le adicionan las fibras de aluminio reciclado con respecto al bloque de concreto vibrado patrón. En cuanto a los resultados obtenidos por Bernal y Palacio muestran que los bloques de concreto vibrado tienen una menor absorción de 1.68%, 8.96% y 16.98%, cuando se le adicionan las fibras de aluminio reciclado con respecto al bloque de concreto vibrado patrón. Por consiguiente, se determina que las adiciones de las fibras de aluminio reciclado mejoran las características físicas con respecto al bloque patrón. También se aprecia resultados negativos, ya que la absorción obtenida con adiciones de porcentajes de fibras de aluminio reciclado es menor a lo que dicta la Norma técnica Peruana E.070 (absorción mínima de 15%). Por lo tanto, se acepta la hipótesis.

VI. CONCLUSIONES

1. Dentro del objetivo: Determinar como influye la adición de la fibra de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado para mejorar las propiedades físico-mecánica, Villa María-Lima 2020, se concluye que en la adición de 1.5%, 2% y 27% de fibras de aluminio reciclado son los que influyen más en la resistencia a compresión de los bloques de concreto vibrado, obteniendo resultados de 44.2 kg/cm², 51.53 kg/cm² y 37.02kg/cm² respectivamente. Disminuyendo así en un 16.96%, 3.74% y 24.98% con respecto al bloque patrón. Pero Obteniendo resultados favorables respetando la NTP E.070 de (20kg/cm²) como mínimo para muros no portantes. Demostrando que a menor adición de porcentaje de fibras de aluminio reciclado, mayor es la resistencia a compresión.
2. Como conclusión del objetivo: Analizar cómo la adición de la fibra de aluminio reciclado mejoran las características físicas del bloque de concreto vibrado, Villa María-Lima 2020, se concluye que en la adición de 27%, 34% y 41% de fibras de aluminio reciclado, mejoran positivamente en la absorción de los bloques de concreto vibrado, obteniendo resultados de 52.7%, 48.8% y 44.5% respectivamente. Disminuyendo en un 1.68%, 8.96% y 16.98%, con respecto al bloque de concreto vibrado patrón. Cumpliendo la NTP E.070 de (15%) como mínimo para muros no portantes, se demostrando que a mayor adición de fibras de aluminio reciclado, menor es la absorción de los bloques de concreto vibrado.
3. Como conclusión del objetivo: Analizar cómo la adición de la fibra de aluminio reciclado mejoran las características físicas del bloque de concreto vibrado, Villa María-Lima 2020, se concluye que en la adición de 1.5%, 2%, 2.5% y 3% de fibras de aluminio reciclado, desfavorecen en la densidad de los bloques de concreto vibrado, obteniendo resultados de 2.45g/cm², 2.36g/cm², 2.3g/cm² y 2.24g/cm² respectivamente. Disminuyendo en un 3.16%, 6.72%, 9.10% y 11.46%, con respecto al bloque de concreto vibrado patrón, demostrando que a mayor adición de fibras de aluminio reciclado, menor es la densidad de los bloques de concreto vibrado.

4. De acuerdo al objetivo: Evaluar que la fabricación de bloques de concreto vibrado con la adición de la fibra de aluminio reciclado, mejoran su conservación, Villa María-Lima 2020, se concluye que la adición de las fibras de aluminio reciclado, mejoran positivamente la conservación de los bloques de concreto vibrado, demostrando que las fibras de aluminio reciclado no alteran altamente las propiedades físicas-mecánicas, dándole un mejor comportamiento a los bloques de concretó vibrado, a su vez la fabricación de estos bloques de concreto vibrado mitiga la contaminación ambiental con el impulso del reciclaje de las fibras de aluminio.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener en cuenta la adición de las fibras de aluminio reciclado en proporciones muy finas o pequeñas para una mayor adherencia al concreto y a los demás agregados de los bloques de concreto vibrado.
- Así mismo, considerar el aluminio reciclado de los desperdicios o retazos de los trabajos manuales de los galpones o muebles que se realizan en las fábricas más cercanas, para obtener un bajo costo y mitigar los desechos de contaminación.
- Se recomienda realizar investigaciones con otras fibras de reciclaje, con diferentes porcentajes de dosificaciones para los bloques de concreto vibrado.
- También se recomienda realizar estudios de dosificaciones adicionando las fibras de aluminio reciclado y aditivos (superplastificante), para aumentar y mejorar sus propiedades físicas y mecánicas.

REFERENCIAS

- A, P. (2010). *Construcción y medio ambiente*.
- Aguilar Penagos Armando de Jesús. (2017). *Fabricación de bloques ecológicos a base de material producto de la construcción*.
- Arrascue Bazán Einer y Cano Herrera Marx. (2017). *Utilización de materiales plásticos de reciclaje como adición en la fabricación de aldrillos vibrocompactado de cemento*.
- Burgos Diego . (2015). *Guía para la gestión y tratamiento de residuos y desperdicios de proyectos de construcción y demolición*. Unv Austral de Chile.
- Caballero, T., Juárez, L. A., & Morales, V. (2010). *Ventajas del reforzamiento de muros de bloques de tierra compactadas, como opción para el rescate de viviendas rurales*. Informe de la Construcción, Universidad Nacional Autónoma de México, Oaxaca, México.
- Cabo Laguna María . (2011). *Ladrillo ecológico como material sostenible para la construcción*.
- Cabo Maria. (2011). *Ladrillo ecologico como material sostenible para la construcción*.
- Camacho Adriana y Mena María José. (2018). *Diseño y fabricación de un ladrillo ecológico como material sostenible de construcción y comparación de sus propiedades mecánicas con un ladrillo tradicional*.
- Carradco Montesdeoca Raúl Bernardo. (2018). *Aplicación del uso de los residuos de construcción para la fabricación de bloques de hormigón en la ciudad de Riobamba, análisis de costo e impacto ambiental*.
- Castillo Marycarmen y Viera Darwin Manuel. (2016). *Influencia de la relación volumétrica de arena y confitillo sobre las propiedades físicas y mecánicas de un ladrillo de concreto para la construcción de muros con carga viva*.
- Chimbo Angy Victor Gerson. (s.f.). *Análisis de la resistencia a la compresión de ladrillos prensados interconectables elaborados de barro, cangahua y puzolana, con adiciones de cemento, cumpliendo la norma ecuatoriana de la construcción*.
- CMIC. (2013). *Plan de manejo de residuos de la construcción y demolición de la ciudad de Mexico*.
- Comite especializado de la NTE E.070 (2006). (s.f.). *Norma E.070 de albañilería Lima:Macro*.
- Cruzado Ruiz Jose Luis. (2018). *Elaboración de ladrillos de 18 huecos tipo IV con residuos de demolición y cemento*.
- Dra. Rosa Haydee Llique Mondragón. (2017). *Ladrillos de concreto con plástico pet reciclado*.
- Instituto Colombiano de productores de cemento. (s.f.). *Fabricación de bloques de concreto, Bogota-Colombia*.
- Jankovic, Nikolic y Bojovic. . (2011). *Concrete paving blocks and flags made with crushed brick as aggregate*. *Construction and Building Materials*(28), 659 - 663.
- Kansai, Y. . (1994). *Guidelines and the Present State of the Reuse of Demolished Concrete in Japan*. *RILEM proceedings*(23), 93 - 104.

- Llique Mondragón, D. (2017). *Ladrillos de concreto con plástico pet reciclado*.
- López. (2014).
- Lozano Ortiz Margarita y Gonzales Peláez Stephania. (2016). *Uso de residuos cerámicos en la producción de ladrillos de arcilla cocidos del sector alfarero de candelaria*.
- Mansilla P y Ruiz Marcos. (2016). *Reciclaje de botellas PET para obtener fibras de poliéster*.
- Molina A, Vizcaino A y Ramirez F. (2017). *Estudio de las características físico-mecánica de ladrillos elaborados con plástico reciclados en el municipio de acacias, Univ. de la Salle*.
- Mondragón, D. R. (2017). *Ladrillos de concreto con plástico pet reciclado*.
- Monier, V., M. Hestin, M. Trarieux, S. Mimid, L. D. (2015). *Study on the Management of Construction and Demolition Waste in the EU. Final Report for the European Commission*.
- Morel, Gallias, Bauchard, Mana y Rousseau. (1994). *Practical Guidelines for the Use of Recycled Aggregates in Concrete in France and Spain*. En RILEM, & E. Lauritzen (Ed.), *Demolition and Reuse of Concrete and Masonry (First ed., págs. 71 - 81)*. London SE 1 8HN: Published by E&FN Spon.
- Muñoz Gutiérrez de Aguilar Mayra Consuelo. (2017). *Resistencia característica a compresión axial de ladrillo de concreto al incorporar ceniza de cáscara de arroz*.
- Osorio A. (2015). *La COP20 inundará la ciudad de botellas de plástico. El comercio*.
- Perez J. (2015). *Manejo sostenible de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición de edificaciones*.
- Piñeros Moreno Miller y Herrera Muriel Rafael. (2018). *Proyecto de factibilidad económica para la fabricación de bloques con agregados de plástico reciclado (pet), aplicados en la construcción de vivienda*.
- Pucha F y Llanga X. (2010). *Propuesta de vivienda popular conformada por paredes portantes de concreto elaborado con material reciclado*.
- Quisphe y Guevara. (2012). *Desarrollo de la metodología para producir bloques huecos de hormigón tipo "A" que cumpla con las especificaciones técnicas de la norma INEN 643 y su aplicabilidad en la construcción de viviendas populares*.
- Romero W y Chiquimarca. (2011). *Estudio de procesos de fabricación para obtener bloques huecos de hormigón para manpostería con resistencia a la compresión de 2.5 y 4 MPa en la ciudad de Riobamba*.
- Sanchez A. (2011). *Análisis de la aplicabilidad de los áridos reciclados mixtos en hormigón, tesis posgrado (Universidad Cataluña, Barcelona)*.
- Santos Monercillos y Garcia. (2011). *Gestión de los residuos en las obras de construcción y demolición*.
- Soutsos, Tang y Millard. (2015). *Concrete building blocks made with recycled demolition aggregate. Construction and Building Materials(25), 726 - 735. Recuperado el 2017*.

- Tapia C. (2015). *Evaluacion de las características físicas-mecánicas de la albañilería producida artesanalmente en los centros poblados de Manzamayo y San Jose del distrito de Baños del Inca-Cajamarca. Univ. Nacional de Cajamarca.*
- Terre y Burriel. (2015). *Hormigon con arido reciclado. .*
- Torres Andres, Cesar Celis . (2010). *Mejora en la durabilidad de materiales base cemento, utilizando adiciones deshidratadas de dos Cactaceas, Sanfandila, Queretaro.*
- Vaca L y Terrones M. (2018). *Diseño de un sistema de gestion para el departamento desechos solidos del ilustre municio de Riobamba, Escuela superior Politecnica de Chimborazo, Riobamba.*
- Valdes G. (2011). *Aplicacion de los residuos de hormigon materiales de construccion.*
- Velasco L. (2010). *Formulacion de una propuesta de egstion ambiental para la recuperacion y reciclaje de materiales de construccion y demolicion (UTP).*
- Veliz J. (2014). *Reciclaje de residuos de construccion en la produccion de bloques en la ciudad de Portoviejo.*
- Villoria Paola . (2014). *Sistema de gestion de residuos de construccion y demolicion en obras de edificacion residencial. Buenas practicas en la ejecucion de obra, Univ Politecnica de Madrid .*

ANEXOS

Presupuesto del PI.

PPTO = "Adición de fibras de aluminio reciclado en bloques de concreto vibrado para mejorar las propiedades físico-mecánica, en las viviendas de Villa María-Lima"							
Etapa	ITEM	Partida	Cantidad	Unidad de medida	Precios Unitarios (nuevos soles). S/	Total (nuevos soles)	
PI	1.00	INSUMOS					
	1.01	Laptop	4	Meses	50.00	200	
	1.02	Acceso a internet	4	Meses	69.90	279.6	
	1.03	Impresiones	3	Unidad	15.50	46.5	
	1.04	Anillados	3	Unidad	5.00	15	
	1.05	Libros	2	Unidad	30.00	60	
	1.06	USB	3	Unidad	39.90	119.7	
	1.07	Útiles de oficina	1	Global	30.00	30	
	1.08	Refrigerios	1	Global	80.00	80	
	2.00	LABORATORIO					
	2.01	a) Ensayo física.-					1500
	2.01.01	La absorción y la absorción máxima	1	Global	250		
	2.01.02	Succión	1	Global	250		
	2.01.03	Peso específico	1	Global	250		
	2.01.04	Humedad natural	1	Global	250		
	2.01.05	El Alabeo	1	Global	250		
	2.01.06	Variación dimensional	1	Global	250		
	2.02	b) Ensayo mecánica.-					2700
	2.02.01	Resistencia "tracción por flexión"		Global	1350		
	2.02.02	Resistencia a la compresión		Global	1350		
	2.03	c) Adición					
	2.03.01	Obtención de la fibra de aluminio reciclado	1	Global	2.00	2	
	2.04	d) Agregados (cemento, agua,confitillo, arena fina)					250.00
		1	Global	250.00	250.00		
3.00	FLETE TERRESTRE						
3.01	Transporte de movilización	1	Global	450.00	450		
SUB-TOTAL S/.						5732.8	

Fuente: Propia.

Cronograma de ejecución, (Ver tabla 7).

"ADICIÓN DE FIBRAS DE ALUMINIO REICLADO EN BLOQUES DE CONCRETO VIBRADO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICA, EN LAS VIVIENDAS DE VILLA MARÍA-LIMA"																					
NOMBRE: Parvina Gonzales Critopher																					
CARRERA: Ingeniería Civil																					
PERIODO: Agosto hasta Diciembre																					
actividades	Mes	Agosto				setiembre				Octubre				noviembre				Diciembre			
	Semana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PI	1. Reunión en coordinación																				
	2. Presentación del esquema																				
	3. Presentación del esquema avanzado																				
	4. Pautas para búsqueda de información																				
	5. Propuesta del problema de investigación																				
	6. Justificación, Hipótesis y objetivos de la investigación																				
	7. Diseño, tipo y nivel de investigación																				
	8. Variables y operacionalización																				
	9. Presentación del modelo metodológico																				
	10. Presentación del primer avance																				
	11. Población y muestra																				
	12. Técnica e instrument de obtención de datos, métodos de análisis y aspectos administrativos.																				
	13. Presentación el proyecto para su revisión																				
	14. Presentación del pi corregido																				
	15. Sustentación del pi																				

Fuente: Propia.

Matriz de consistencia del PI.

"ADICIÓN DE FIBRAS DE ALUMINIO RECICLADO EN BLOQUES DE CONCRETO VIBRADO PARA MEJORAR LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICA, EN LAS VIVIENDAS DE VILLA MARÍA-LIMA"								
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS POBLACIÓN Y MUESTRA	MÉTODO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	NORMAS
¿De qué manera influirá la adición de la fibra de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado para mejorar las propiedades físico-mecánica en las viviendas de Villa María-Lima?	Determinar de qué manera influye la adición de la fibra de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado para mejorar las propiedades físico-mecánica en las viviendas de Villa María-Lima.	La adición de la fibra de aluminio reciclado en los bloques de concreto vibrado influye en el mejoramiento de las propiedades físico-mecánica en las viviendas de Villa María-Lima.	<u>Variable independiente</u>	Densidad	g/cm ³	INSTRUMENTOS * Software de analisis estadístico EXCEL	*Método: Científico	*NTP E.070 Norma tecnica peruana de albañilería.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICOS	Fibras de aluminio reciclado	ESTUDIO DEL ALUMINIO	*Propiedades físicas *Propiedades químicas	* Encuestas en formato papel	*Enfoque: Cuantitativo	*NTP 339.007 Norma tecnica peruana de bloques de concreto vibrado
¿De qué manera la adición de la fibra de aluminio reciclado mejoraran las características físicas del bloque de concreto vibrado de las viviendas de Villa María-Lima?	Determinar de qué manera la adición de la fibra de aluminio reciclado mejoran las características físicas del bloque de concreto vibrado en las viviendas de Villa María-Lima.	La adición de la fibra de aluminio reciclado mejora las características físicas del bloque de concreto vibrado en las viviendas de Villa María-Lima.		ADICIÓN EN %	* 10% de aluminio reciclado * 15% de aluminio reciclado * 20% de aluminio reciclado	* Software de analisis estadístico SPSS	*Tipo: Aplicada	*NTP 339.034
¿De qué manera la adición de la fibra de aluminio reciclado mejoraran las características mecánicas del bloque de concreto vibrado de las viviendas de Villa María-Lima?	Determinar de qué manera la adición de la fibra de aluminio reciclado mejoran las características mecánicas del bloque de concreto vibrado en las viviendas de Villa María-Lima.	La adición de la fibra de aluminio reciclado mejora las características mecánicas del bloque de concreto vibrado en las viviendas de Villa María-Lima.	<u>Variable dependiente</u>	PROPIEDADES FÍSICOS	*Alabeo *Peso específico *Humedad natural *Absorción máxima *Succión	*Resultado de pruebas del laboratorio	*Nivel: Descriptivo correlacional	*NTP 339.033
¿De que modo la fabricación de bloques de concreto vibrado con la adición de la fibra de aluminio reciclado, mejoraran la conservación de las viviendas de Villa María-Lima?	Determinar que la fabricación de bloques de concreto vibrado con la adición de la fibra de aluminio reciclado, mejoran la conservación de las viviendas de Villa María-Lima.	La fabricación de bloques de concreto vibrado con la adición de la fibra de aluminio reciclado, mejora la conservación de las viviendas de Villa María-Lima.	Propiedades Físico-Mecánica	PROPIEDADES MECÁNICAS	*Resistencia a tracción por flexión *Resistencia a la compresión	POBLACIÓN 28 Bloques de concreto vibrado	*Diseño: Experimental	*Instrumento: Ficha de recopilación de datos Ensayo de materiales
							MUESTRA 16 muestras de bloques de concreto vibrado a compresión y 12 a flexión	

Fuente: Propia.

Ubicación de la extracción del aluminio reciclado.



Fuente: Propia. (Distrito Villa María-Lima)

Ubicación de la extracción del aluminio reciclado.



Fuente: Propia. (Distrito Villa María -Lima)