Revista Científica Ciencias Ingenieriles (2024)
Vol. 4, Núm. 1, pp. 12 – 23
https://doi.org/10.54943/ricci.v4i1.378
ISSN: 2961-2357**(En línea)**
ISSN: 2961-2446**(Impreso)**

ARTÍCULO ORIGINAL

Bloqueta de concreto con incorporación de fibra de acero de neumático reciclado en Juliaca, Puno

Concrete block with incorporation of steel fiber from recycled tires in Juliaca, Puno.

• Jhon Parizaca [1] • Brandon Parizaca [2] • Sleyther De La Cruz [3]

[1] Universidad Cesar Vallejo, Callao, Perú.
Correo electrónico: pjhonnilton@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-2306-9732
[2] Universidad Cesar Vallejo, Callao, Perú.
Correo electrónico: brandonparizacagutierr@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7594-3738
[3] Universidad Cesar Vallejo, Callao, Perú.
Correo electrónico: Sleyther@ucvvirtual.edu.pe
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0254-301X

Recibido: 19 setiembre del 2023 / **Revisado**: 31 octubre del 2023 / **Aprobado: 15** noviembre del 2023 / **Publicado:** 22 de enero del 2024

RESUMEN
El presente trabajo de investigación elaborado en el departamento de Puno tiene como objetivo analizar la bloqueta de concreto con incorporación de acero de neumático reciclado, es por ello que se analizó en proporciones de 0%, 3%, 5% y 7%. Las viviendas rurales en el departamento de puno según el INEI en su mayoría son realizadas con bloquetas de concreto y adobe, por otro lado, los neumáticos en desuso contaminan el medio ambiente debido al uso inadecuado que se le dio durante muchos años. Es por ello que mediante esta investigación se pretende mejorar la resistencia mecánica de las bloquetas sin generar un costo adicional con el uso de las fibras de acero de los neumáticos reciclados. Finalmente concluimos que la incorporación de fibra de acero de neumático influye positivamente en las propiedades mecánicas de las bloquetas, logrando incrementar su resistencia en un 14.90% respecto a la muestra patrón y en una proporción de 7% de incorporación de fibra de acero de neumático, de igual forma el uso de la fibra de acero de los neumáticos disminuye el daño que causa en el medio ambiente.

Palabras clave: Fibra de acero de neumático; bloqueta de concreto y resistencia mecánica.

ABSTRACT
The objective of this research work carried out in the department of Puno is to analyze the concrete block with the incorporation of recycled tire steel, which is why it was analyzed in proportions of 0%, 3%, 5% and 7%. Rural homes in the department of Puno, according to the INEI, are mostly made with concrete and adobe blocks; on the other hand, disused tires contaminate the environment due to the inappropriate use they were given for many years. That is why this research aims to improve the mechanical resistance of the blocks without generating an additional cost with the use of steel fibers from recycled tires. Finally, we conclude that the incorporation of tire steel fiber positively influences the mechanical properties of the blocks, managing to increase their resistance by 14.90% compared to the standard sample and in a proportion of 7% incorporation of tire steel fiber. Likewise, the use of steel fiber in tires reduces the damage it causes to the environment.

Keywords: Tire steel fiber; concrete block and mechanical resistance.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe un crecimiento poblacional considerable en el departamento de Puno según el INEI, en estos tiempos es inmenso la construcción de viviendas y en su mayoría prefieren los ladrillos y los bloques de concreto como materiales de construcción de muros (INEI, 2018); en el Departamento de Puno existen muchas empresas, en su mayoría informales que producen bloques de concreto, no existe el control adecuado durante la elaboración de los bloques que realizan estas empresas (Quispe y Tiña, 2020), por otro lado el reciclado

de cualquier desecho es necesario para el desarrollo de la sociedad, en el departamento de Puno como en todo el país, el parque automotor esta creciendo enormemente lo que conlleva el incremento del uso de los neumáticos, en el rubro de la ingeniería civil, anteriormente ya se dispuso a evaluar el uso de la fibra de acero de neumáticos usados en bloques de suelo-cemento, centralizando el estudio en su comportamiento de resistencia al esfuerzo de compresión. Los resultados de resistencia a la compresión fueron favorables con el uso de fibras de acero de neumáticos usados, alcanzando la categoría mínima para la construcción con facilidad, principalmente para muros que no tienen función estructural (Aquino, Palacios, Cayo, Herrera, Pérez, Ledezma y Pai, 2022), en esta investigación se determinara experimentalmente el porcentaje adecuado de uso de fibras de acero previamente sugeridos en investigaciones ya realizadas, la incorporación de estas fibras en las bloquetas incrementaran su resistencia mecánica el cual se encuentra dentro de los parámetros mecánicos que indica la Norma Técnica Peruana, se realizaron ensayos de laboratorio (resistencia a la compresión en unidades, resistencia a la compresión diagonal en muretes y resistencia a la compresión axial en pilas) los cuales están establecidos en la norma para la obtención de los resultados de esta investigación, la cual tiene como finalidad determinar cuánto incrementa la resistencia mecánica de las bloquetas en unidades como en bloque y cual es porcentaje óptimo de fibra, finalmente determinar si el uso de este material resulta optimo para usos similares en próximas investigaciones.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la recolección de datos los instrumentos y técnicas que se utilizó, fueron los trabajos de investigación ya realizadas, trabajos en campo, con lo cual se pudo plantear los objetivos y se tenga como resultado las proporciones adecuadas para la incorporación de fibras de acero de neumático reciclado. Para la obtención de las fibras de acero se paso por un proceso de obtención en esta investigación manualmente como se muestra en la figura 01 posteriormente se elaboraron las bloquetas de concreto con proporciones de 0%, 3%, 5% y 7% como se muestra en la figura 02 de igual forma se realizaron los muretes de acuerdo a la NTP 399.621, de igual forma las pilas se hicieron de acuerdo a la NTP 399.605 como se muestra en la figura 03, para la compresión en unidades se realizo de acuerdo a la NTP 399.604 como se muestra en la figura 04, para cada ensayo se realizaron 03 muestras en cada proporción.

Figura 1
Obtención del acero del neumático

Nota: Este proceso de la extracción del acero del neumático se puede realizar en una planta industrial con equipos para facilitar el trabajo

Figura 2
Bloquetas de concreto ya elaboradas

En esta investigación se realizaron un total de 132 unidades de bloquetas de concreto, para cada proporción se elaboraron 33 unidades, los cuales fueron ensayados en unidades a los 7, 14 y 28 días y en muretes y pilas fueron ensayados a los 28 días.

Figura 3
Pilas y muretes ya elaboradas

Nota: Las pilas fueron elaboradas de 60 cm lo que hace 03 hiladas, los muretes fueron elaboradas de 60 cm x 60 cm, 03 muestras para cada proporción, tal como lo indica la norma para estos ensayos.

Figura 4
Ensayo de compresión en unidades

Figura 5
Ensayo de compresión diagonal en muretes

Figura 6
Ensayo de compresión en prismas

3. RESULTADOS

3.1. Definición de proporciones.

Las proporciones que se utilizaron para la fabricación de bloquetas de concreto en los que se realizaron diversos tipos de ensayos es la siguiente. 1:2.1:2.7:0.6 (cemento: agregado grueso: agregado fino: agua).

Se realizo bloquetas de concreto con la dosificación indicada, a las cuales se les denomino bloquetas patrón, también se elaboró bloquetas adicionando a la dosificación anterior porcentajes de 3.00%, 5.00% y 7.00 % de fibra de acero de neumático de reciclado; estas muestras patrón y muestras con distintos porcentajes de fibra, serán sometidos a ensayos para poder determinar las diferencias entre ellas.

Figura 7
Mezcla para elaboración de bloquetas.

El proceso de mezcla se realizó de la siguiente manera:
En una planta bloquetera, se adiciono a la mezcladora en funcionamiento las proporciones de cemento, agregados y agua indicados en el diseño de mezcla más los porcentajes de fibra, mezclándose por un tiempo de 5 minutos hasta que esta quede homogénea.

La fibra de acero de neumático reciclado en las bloquetas provoco que las resistencias a compresión en unidades, en prismas y compresión diagonal en muretes de albañilería aumentaran significativamente.
Al realizar los ensayos a compresión en unidades de albañilería, la dosificación con la que se alcanzó una mayor resistencia, fue el de la muestra patrón con adición de 7.00% de fibra de acero de neumático reciclado; de la misma manera en el ensayo de resistencia a compresión de prismas de albañilería la dosificación con la que se alcanzó una mayor resistencia, fue el de la muestra patrón con adición de 7.00% de fibra de acero de neumático reciclado y en el ensayo a compresión diagonal en muretes, la muestra patrón con adición de 7.00% de fibra de acero

de neumático reciclado fue la que alcanzo una mayor resistencia respecto a las demás.

3.2. Ensayo a compresión en unidades de albañilería

Tabla 1
Resumen de los resultados del ensayo a compresión en unidades de albañileria a los 7 días.

	Porcentaje	Edad	Resistencia a la compresión *f*'b (Mpa)	Resistencia a la compresión *f*'b (Kg/cm2)
Incorporación de fibra de acero de neumático reciclado en porcentajes 0%, 3%, 5% y 7%	0.00%	7	3.6	37.06
	3.00%	7	3.9	39.96
	5.00%	7	4.3	43.4
	7.00%	7	4.4	45.0

De la tabla 1, se observa que la resistencia a compresión en unidades de albañilería a los 7 días de edad, el que alcanza mayor resistencia es la que contiene un 7% de fibra de acero de neumático reciclado, el cual no satisface lo mínimo requerido por la norma técnica peruana.

Tabla 2
Resumen de los resultados del ensayo a compresión en unidades de albañileria a los 14 días.

	Porcentaje	Edad	Resistencia a la compresión *f*'b (Mpa)	Resistencia a la compresión *f*'b (Kg/cm2)
Incorporación de fibra de acero de neumático reciclado en porcentajes 0%, 3%, 5% y 7%	0.00%	14	5.1	46.98
	3.00%	14	5.2	49.91
	5.00%	14	5.5	51.96
	7.00%	14	5.8	52.85

De la tabla 2, se observa que la resistencia a compresión en unidades de albañilería a los 14 días de edad, el que alcanza mayor resistencia es la que contiene un 7% de fibra de acero de neumático reciclado, seguido por el 5%, los cuales superan al mínimo requerido por la norma técnica peruana.

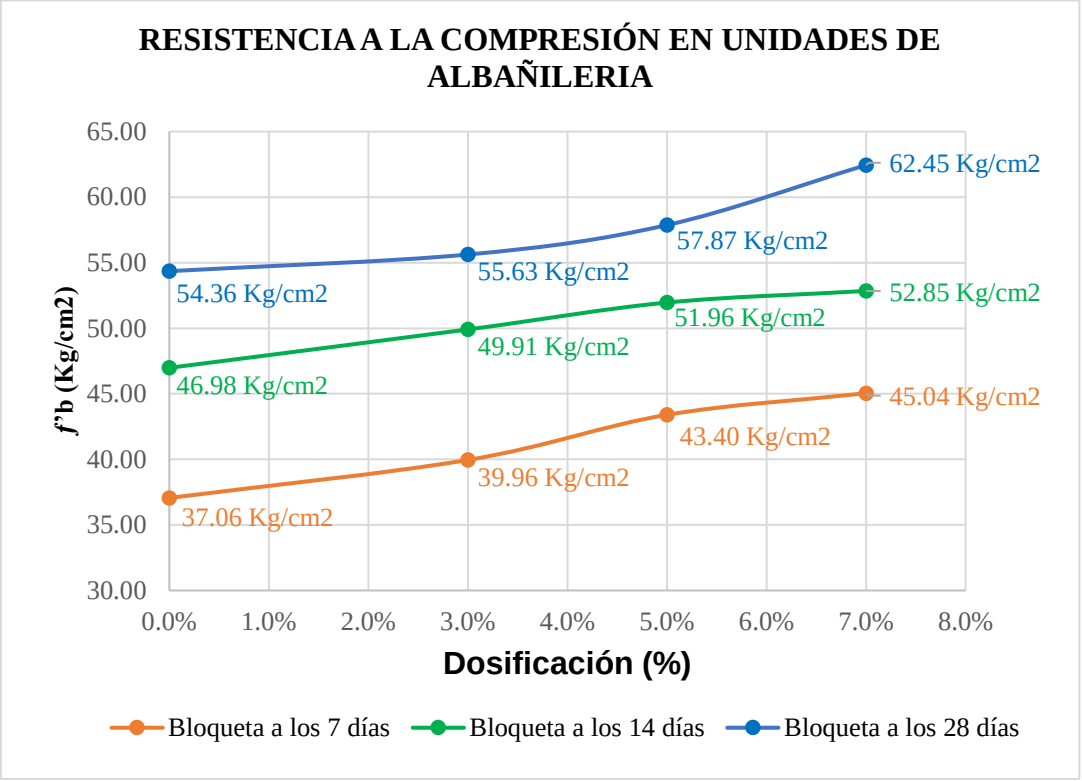
Tabla 3
Resumen de los resultados del ensayo a compresión en unidades de albañileria a los 28 días.

	Porcentaje	Edad	Resistencia a la compresión *f*'b (Mpa)	Resistencia a la compresión *f*'b (Kg/cm2)
Incorporación de fibra de acero de neumático reciclado en porcentajes 0%, 3%, 5% y 7%	0.00%	28	3.9	54.36
	3.00%	28	4.2	55.63
	5.00%	28	4.4	57.87
	7.00%	28	6.1	62.45

De la tabla 3, se observa que la resistencia a compresión en unidades de albañilería a los 28 días de edad, el que alcanza mayor resistencia es la que contiene un 7% de fibra de acero de neumático reciclado, a esta edad de 28 días de fraguado, todas las dosificaciones alcanzan al mínimo establecido por la norma técnica peruana.

Figura 8

Resistencia a compresión de especímenes con 0%, 3%, 5%, 7% de adicionamiento de fibra de acero de neumático reciclado.



De la figura 8, se observa que a los 14 días las bloquetas con 5% y 7% de fibra de neumático reciclado superan la resistencia mínima establecida por la norma técnica peruana, así como también se observa que a los 28 días de fraguado todas las bloquetas con distintas dosificaciones alcanzan el mínimo requerido por la norma técnica peruana.

3.3. Ensayo de resistencia a compresión de prismas de albañilería

La pilas de bloquetas de concreto se elaboró cuidadosamente, los cuales están compuestos por tres bloquetas de concreto, niveladas tanto verticalmente como horizontalmente, para el mortero se usó la relación 1:4 (C:A), el curado de los prismas se realizó simulando una escenario real de campo, lanzando agua sobre la superficie de las prismas, se realizó el refrentado con yeso y cemento 48 horas antes de realizar el ensayo para determinar la resistencia a compresión de prismas de albañilería de concreto, el ensayo se realizó según lo indicado en la NTP 399.605. Los valores obtenidos al realizar los ensayos son los siguientes:

Tabla 4

Resultados de rotura a los 28 días, bloqueta de concreto patrón (f'm).

N°	Descrip Cion	Edad (días)	Dimensiones (mm)			Esbel Tez	Correc Cion por esbeltez	Carga maxima		*f'm*	
			Largo	Ancho	Alto			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm2)
1	P-01 (0 %)	28	401.50	147.35	635.50	4.31	1.17	228.40	23290	4.52	46.13
2	P-02 (0 %)	28	400.50	147.20	634.50	4.31	1.17	218.80	22311	4.35	44.34

3	P-03 (0 %)	28	400.50	147.45	633.00	4.29	1.17	238.00	24269	4.72	48.10

De la tabla 4, se observa que la resistencia a compresión de prismas de bloquetas patrón muestran una resistencia menor al que señala la norma técnica peruana, ya que estas no están rellenadas con grout.

Tabla 5

Resultados de rotura a los 28 días, bloqueta con 3% de fibra de acero de neumático reciclado (f'm).

N°	Descrip Cion	Edad (días)	Dimensiones (mm)			Esbel Tez	Correc Cion por esbeltez	Carga maxima		*f'm*	
			Largo	Ancho	Alto			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm2)
4	P-04 (3 %)	28	401.50	148.25	634.00	4.28	1.17	276.30	28175	5.43	55.35
5	P-05 (3 %)	28	401.00	148.25	638.50	4.31	1.17	272.00	27736	5.36	54.66
6	P-06 (3 %)	28	401.25	147.90	643.00	4.35	1.17	277.70	28318	5.50	56.04

De la tabla 5, se observa que la resistencia a compresión de prismas de bloquetas con adición de 3% muestran una resistencia menor al que señala la norma técnica peruana, ya que estas no están rellenadas con grout.

Tabla 6

Resultados de rotura a los 28 días, bloqueta con 5% de fibra de acero de neumático reciclado (f'm).

N°	Descrip Cion	Edad (días)	Dimensiones (mm)			Esbel Tez	Correc Cion por esbeltez	Carga maxima		*f'm*	
			Largo	Ancho	Alto			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm2)
7	P-07 (5 %)	28	401.50	147.50	633.00	4.29	1.17	289.80	29551	5.73	58.40
8	P-08 (5 %)	28	401.50	148.40	633.00	4.27	1.17	278.80	28430	5.47	55.76
9	P-09 (5 %)	28	402.50	147.85	633.50	4.28	1.17	280.30	28583	5.51	56.19

De la tabla 6, se observa que la resistencia a compresión de prismas de bloquetas con adición de 5% muestran una resistencia menor al que señala la norma técnica peruana, ya que estas no están rellenadas con grout.

Tabla 7

Resultados de rotura a los 28 días, bloqueta con 7% de fibra de acero de neumático reciclado (f'm).

N°	Descrip Cion	Edad (días)	Dimensiones (mm)			Esbel Tez	Correc Cion por esbeltez	Carga maxima		*f'm*	
			Largo	Ancho	Alto			(Kn)	(Kg)	(Mpa)	(Kg/cm2)

10	P-10 (7 %)	28	400.50	148.85	638.00	4.29	1.17	299.90	30581	5.89	60.02
11	P-11 (7 %)	28	400.00	148.20	635.50	4.29	1.17	301.80	30775	5.96	60.75
12	P-12 (7 %)	28	400.50	147.25	637.00	4.33	1.17	291.30	29704	5.79	59.07

De la tabla 7, se observa que la resistencia a compresión de prismas de bloquetas con adición de 7% muestran una resistencia menor al que señala la norma técnica peruana, ya que estas no están rellenadas con grout.

Tabla 8

Factores de corrección de esbeltez en prismas.

hp/tp	**1.3**	**1.5**	**2**	**2.5**	**3**	**4**	**5**
Factor de corrección	0.75	0.86	1	1.04	1.07	1.15	1.22

Nota: NTP 399.605 (2018), ademas hp/tp (relación de la altura de prisma y las medidas menores laterales del prisma)

Tabla 9

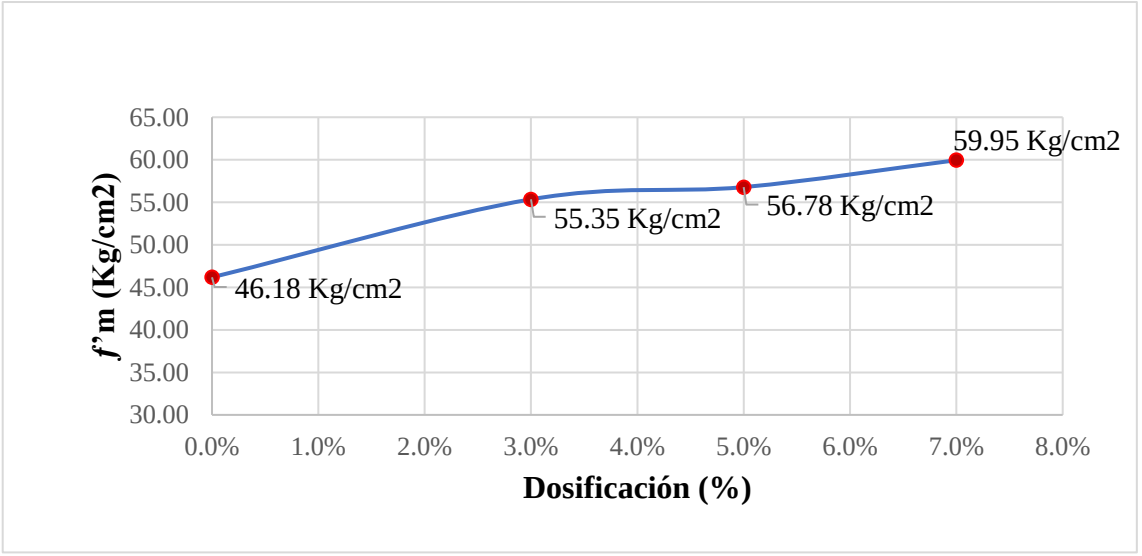
Promedios de f'm a los 28 días de las distintas dosificaciones.

	f'm (kg/cm2)	**%INCREMENTO EN RELACION AL PATRON**
P (0%)	46.19	0.00%
3.0%	55.35	19.85%
5.0%	56.78	22.97%
7.0%	59.95	29.82%

De la tabla 9, se observa que la resistencia a compresión de prismas de bloquetas con adición de 7% muestra una resistencia mayor al de las demás dosificaciones, pero menor al que señala la norma técnica peruana, ya que estas no están rellenadas con grout y se ensayaron de acuerdo lo indicado en la NTP 399.605.

Figura 9

Resultados de compresión axial en pilas en muretes de bloquetas de concreto a los 28 días (f'm).



De la figura 9, se observa que la resistencia a compresión de prismas de bloquetas con adición de fibra de acero de neumático reciclado incrementa a medida que el porcentaje de fibra es mayor, por lo que se puede resolver que la fibra adicionada aumenta la resistencia a compresión axial en prismas de albañilería.

3.4. Ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería

Los muretes se hizo en 3 hiladas de 1.5 especímenes de bloquetas de concreto, para las juntas se utilizó el mortero con proporción 1:4 (C:A), la elaboración de cada murete fue realizado y supervisado que cada hilada ya sea vertical como horizontal deberán estar totalmente niveladas, el curado simula las condiciones reales del sitio al verter agua sobre la superficie del murete, la ensayo se efectuó según a lo establecido en la NTP 399.621; durante el ensayo se pudo apreciar que las fallas eran por tensión diagonal en bloques, esta falla da como resultado una fisura diagonal que cruza principalmente las piezas y tiene una trayectoria casi rectilínea.
Los valores obtenidos al realizar los ensayos son los siguientes:

Tabla 10
Resultados de rotura a los 28 días, bloqueta de concreto patrón (V'm).

N°	Descrip Cion	Edad (días)	Dimensiones (mm)				Carga maxima	V´m	Tipo de falla
			Largo	Espesor	Alto	Área (mm2)	(Kn)	(Kg/cm2)	
1	M-01 (0 %)	28	622.5	147.8	626.0	92232.9	105.70	8.26	Diagonal
2	M-02 (0 %)	28	618.0	148.0	624.5	91945.0	100.20	7.85	Diagonal
3	M-03 (0 %)	28	624.0	148.5	623.0	92589.8	103.50	8.06	Diagonal

De la tabla 10, se observa que la resistencia a la compresión diagonal en muretes de bloquetas patrón muestran una resistencia menor al que señala la norma técnica peruana, ya que estas no están rellenadas con grout.

Tabla 11
Resultados de rotura a los 28 días, bloqueta con 3% de fibra de acero de neumático reciclado (V'm).

N°	Descrip Cion	Edad (días)	Dimensiones (mm)				Carga maxima	V´m	Tipo de falla
			Largo	Espesor	Alto	Área (mm2)	(Kn)	(Kg/cm2)	
1	M-04 (3 %)	28	619.0	148.8	625.0	92522.5	117.40	9.18	Diagonal
2	M-05 (3 %)	28	621.0	147.5	630.5	92298.1	111.30	8.67	Diagonal
3	M-06 (3 %)	28	619.0	147.4	626.0	91756.5	117.30	9.18	Diagonal

De la tabla 11, se observa que la resistencia a la compresión diagonal en muretes de bloquetas con adición de 3% muestran una resistencia mayor a la mínima que señala la norma técnica peruana.

Tabla 12

Resultados de rotura a los 28 días, bloqueta con 5% de fibra de acero de neumático reciclado (V'm).

N°	Descrip Cion	Edad (días)	Dimensiones (mm)				Carga maxima	V´m	Tipo de falla
			Largo	Espesor	Alto	Área (mm2)	(Kn)	(Kg/cm2)	
1	M-07 (5 %)	28	625.5	147.5	628.5	92482.5	122.00	9.48	Diagonal
2	M-08 (5 %)	28	620.5	148.2	624.5	92254.5	121.60	9.48	Diagonal
3	M-09 (5 %)	28	620.5	148.0	624.5	92130.0	124.60	9.79	Diagonal

De la tabla 12, se observa que la resistencia a la compresión diagonal en muretes de bloquetas con adición de 5% muestran una resistencia mayor a la mínima que señala la norma técnica peruana.

Tabla 13

Resultados de rotura a los 28 días, bloqueta con 7% de fibra de acero de neumático reciclado (V'm).

N°	Descrip Cion	Edad (días)	Dimensiones (mm)				Carga maxima	V´m	Tipo de falla
			Largo	Espesor	Alto	Área (mm2)	(Kn)	(Kg/cm2)	
1	M-10 (7 %)	28	621.0	148.3	633.5	92989.8	142.80	11.11	Diagonal
2	M-11 (7 %)	28	620.5	147.8	629.0	92306.8	135.00	10.50	Diagonal
3	M-12 (7 %)	28	619.0	148.0	629.5	92389.0	145.00	11.32	Diagonal

De la tabla 13, se observa que la resistencia a la compresión diagonal en muretes de bloquetas con adición de 7% muestran una resistencia mayor a la mínima que señala la norma técnica peruana.

Tabla 14

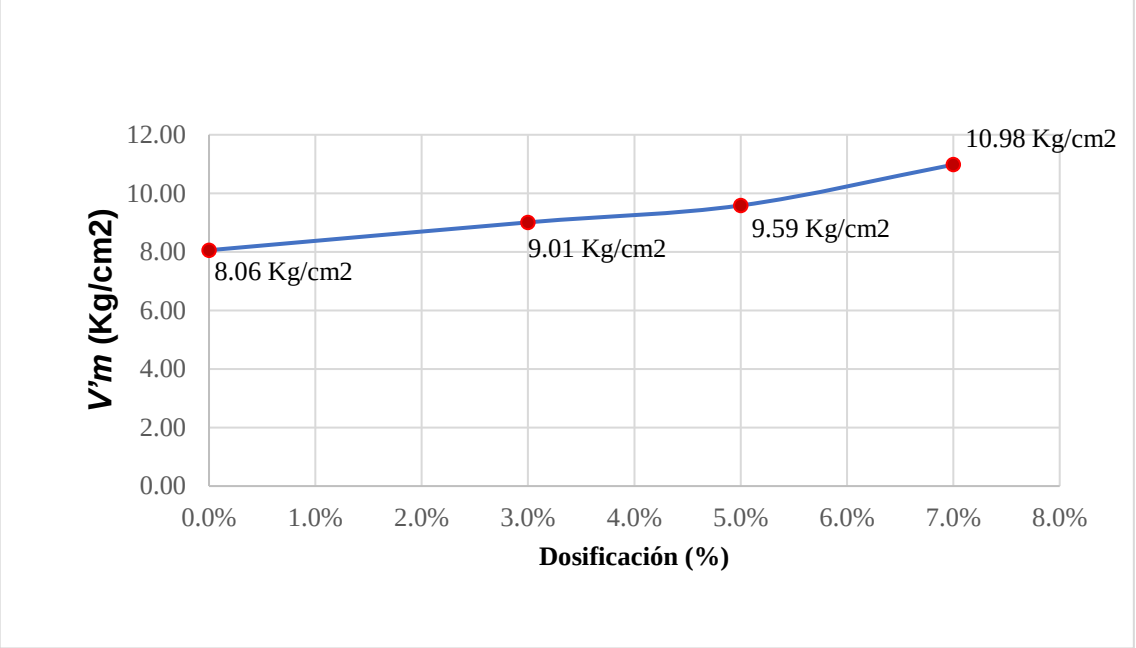
Promedios de V'm a los 28 días de las distintas dosificaciones.

	f'm (kg/cm2)	%INCREMENTO EN RELACION AL PATRON
P (0%)	8.06	0.00%
3.0%	9.01	11.81%
5.0%	9.59	18.99%
7.0%	10.98	36.29%

De la tabla 14, se observa que la resistencia a la compresión diagonal en muretes de bloquetas con adición de 7% muestra una resistencia mayor al de las demás dosificaciones, siendo la muestra patrón la única que no alcanzo al mínimo contemplado en la norma técnica peruana, los muretes ensayados no están rellenadas con grout y se ensayaron de acuerdo lo indicado en la NTP 399.621.

Figura 10

Curva con resultados de compresión diagonal en muretes de bloquetas de concreto a los 28 días (V'm).



De la figura 10, se observa que la resistencia a la compresión diagonal en muretes de bloquetas con adición de fibra de acero de neumático reciclado incrementa a medida que el porcentaje de fibra es mayor, por lo que se puede resolver que la fibra adicionada aumenta la resistencia a compresión diagonal en muretes de albañilería.

4. DISCUSIÓN

En su tesis de Palabacino y Rivero (2022), titulado: Diseño de bloque de concreto de 0.12 x 0.40 x 0.19m con incorporación de fibra de acero dramix 3D, para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2022. Se indica la inclusión de fibra de acero dramix en proporciones de 0%, 3%, 5% y 7%, el autor determinó que a los 7 días de secado con incorporación de 3% mejora en un 11.97%, con incorporación de 5% mejora en un 47.60% y con incorporación de 7% mejora en un 38.97% respecto a la muestra patrón. Secado a los 14 días con incorporación de 3% mejora en un 4.20%, con incorporación de 5% mejora en un 20.78% y con incorporación de 7% mejora en un 37.19% respecto a la muestra patrón. Finalmente, secado a los 28 días con incorporación de 3% mejora en un 10.48%, con incorporación de 5% mejora en un 17.69% y con incorporación de 7% mejora en un 32% respecto a la muestra patrón. Con respecto a nuestro proyecto la incorporación de fibra de acero se realizó con las mismas proporciones logrando incrementar su resistencia a compresión, se determinó que a los 7 días de secado con incorporación de 3% mejora en un 7.83%, con incorporación de 5% mejora en un 17.11% y con incorporación de 7% mejora en un 21.42% respecto a la muestra patrón. Secado a los 14 días con incorporación de 3% mejora en un 6.24%, con incorporación de 5% mejora en un 10.60% y con incorporación de 7% mejora en un 12.49% respecto a la muestra patrón. Finalmente, secado a los 28 días con incorporación de 3% mejora en un 2.34%, con incorporación de 5% mejora en un 6.46% y con incorporación de 7% mejora en un 14.88% respecto a la muestra patrón. Por lo que se determina una tendencia de que a mayor cantidad de fibra de acero la resistencia a compresión incrementa relativamente, por lo tanto, se coincide con el antecedente citado ya que en ambos resultados se mejora con la mayor proporción.

Los resultados de los ensayos para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería ensayados a los 28 días son como sigue: Las prismas ensayadas con bloquetas de concreto patrón obtuvieron un resistencia de 46.2 kg/cm2, al adicionar 3.00% de fibra de acero de neumático reciclado este mejoro un 19.8% respecto al espécimen patrón alcanzando una resistencia de 55.3 kg/cm2, así mismo se mejoró un 22.9 % respecto a la muestra patrón adicionando 5.00 % de fibra de acero de neumático reciclado y alcanzando una resistencia de 56.8 kg/cm2 y al agregar 7.00% de fibra de

acero de neumático reciclado se mejoró un 29.8 % en comparación a la muestra patrón, alcanzando una resistencia de 59.9 kg/cm2. Concordando con Huancollo y Suaña (2022) que indican que los prismas ensayados con bloquetas de concreto patrón obtuvieron una resistencia de 139.15 kg/cm2 y al agregar 0.50% de fibras de acero y vidrio este incrementa su resistencia respecto a la muestra patrón en un 7.12% obteniendo 149.06 kg/cm2.

Respecto a la resistencia a la compresión diagonal en muretes con bloquetas de concreto patrón y concreto con agregación de fibra de acero de neumático reciclado en 3.00%, 5.00% y 7.00% obteniendo resultados de 9.08 kg/cm2, 9.64 kg/cm2 y 11.06 kg/cm2 respectivamente, también se alcanzó el resultado de compresión diagonal con las muestras patrón en cual fue de 8.10 kg/cm2, todos ellos elaborados en muretes de 60 cm x 60 cm los cuales han sido sometido a compresión a los 28 días de fraguado, con el objetivo de mejorar la resistencia al corte respecto al murete con bloquetas patrón. De igual manera en el Reglamento Nacional de Edificaciones 0.070 se muestra datos de resistencia característica de la albañilería al corte que son considerados de manera empírica. En el que proporciona valores a usarse en casos de que no se realice ensayos. El cual es aceptable ya se superan los valores con la adición de 3.00%, 5.00% y 7.00% de fibra de acero de neumático reciclado.

5. CONCLUSIÓN

Al adicionar 7% de fibra de acero de neumático reciclado, este tiene una mejora significativa en su resistencia a compresión en unidades de albañilería, llegando a incrementar en hasta un 14.90% su resistencia a compresión en relación a la bloqueta sin fibra, llegando así a los parámetros establecidos en la norma técnica peruana, donde indica que, para muros portantes, la resistencia a compresión no será menor de 50 kg/cm2.

Las bloquetas con fibra de acero de neumático reciclado con un porcentaje de 7% obtienen mayor resistencia mecánica respecto a las demás dosificaciones de con 0%, 3% y 5% de fibra de acero de neumático reciclado, llegando así a una resistencia mínima que establece la norma técnica peruana.

6. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2018). Censos Nacionales 2017: XII de población, VII de vivienda y III de comunidades indígenas.

Quispe H., y Tiña R. (2020). Caracterización de las propiedades mecánicas en bloquetas de mortero aplicando la norma E.070 en Juliaca, 2020. Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo.

Aquino, J., Palacios, F., Cayo, N., Herrera, M., Pérez, S., Ledezma L. y Pai, R. (2022). Compressive Strength Assessment of Soil–Cement Blocks Incorporated with Waste Tire Steel Fiber. Materials 2022, 15, 1777.

Norma Técnica E. 070 Albañilería (2006). Resolución Ministerial N° 011- 2006 - Vivienda, Lima, 2006.

NTP 399.602. Bloques de concreto para uso estructural. 2002.

NTP 399.604 (2002). Unidades de Albañilería. Método de muestreo y ensayo de unidades de albañilería de concreto.

NTP 399.605 (2013). Unidades de Albañilería. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería.

NTP 399.621 (2004). Unidades de albañilería. Método de ensayo de compresión diagonal en albañilería.

Palabacino A. y Rivero M. (2022), Diseño de bloque de concreto de 0.12 x 0.40 x 0.19m con incorporación de fibra de acero dramix 3D, para mejorar la resistencia a compresión, Tarapoto 2022. Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo.

Huancollo, E. y Suaña, R. (2022). Determinar la influencia de fibras de acero y vidrio en las propiedades mecánicas en ladrillos de concreto 175 kg/cm2, San Román - Puno. Tesis de pregrado. Universidad Cesar Vallejo.