



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Ingeniero Civil

Análisis y comparación de las propiedades físico-mecánicas entre el mortero con
fibras vegetales de cabuya y mortero convencional, utilizados para enlucidos en
construcción

Autores:

Genma Elizabeth Chasipanta Haro

Mateo Andrés Salazar Torres

Directora de proyecto:

Ing. Maribel Alexandra Aldás Vaca, Mgs.

Sangolquí, 04 de agosto del 2026





ÍNDICE DE CONTENIDO



1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA



2. OBJETIVOS

Objetivo General

Ana

con

dos



3. MARCO TEÓRICO



4. METODOLOGÍA

Fase 4



5. RESULTADOS

Caracterización de materiales



6. CONCLUSIONES



Alcanzó los picos máximos de resistencia a compresión en todas las direcciones bajo



1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA



Comportamiento en enlucidos



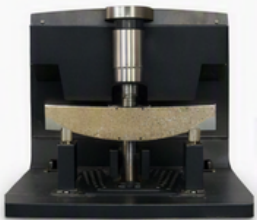
Efecto erizo



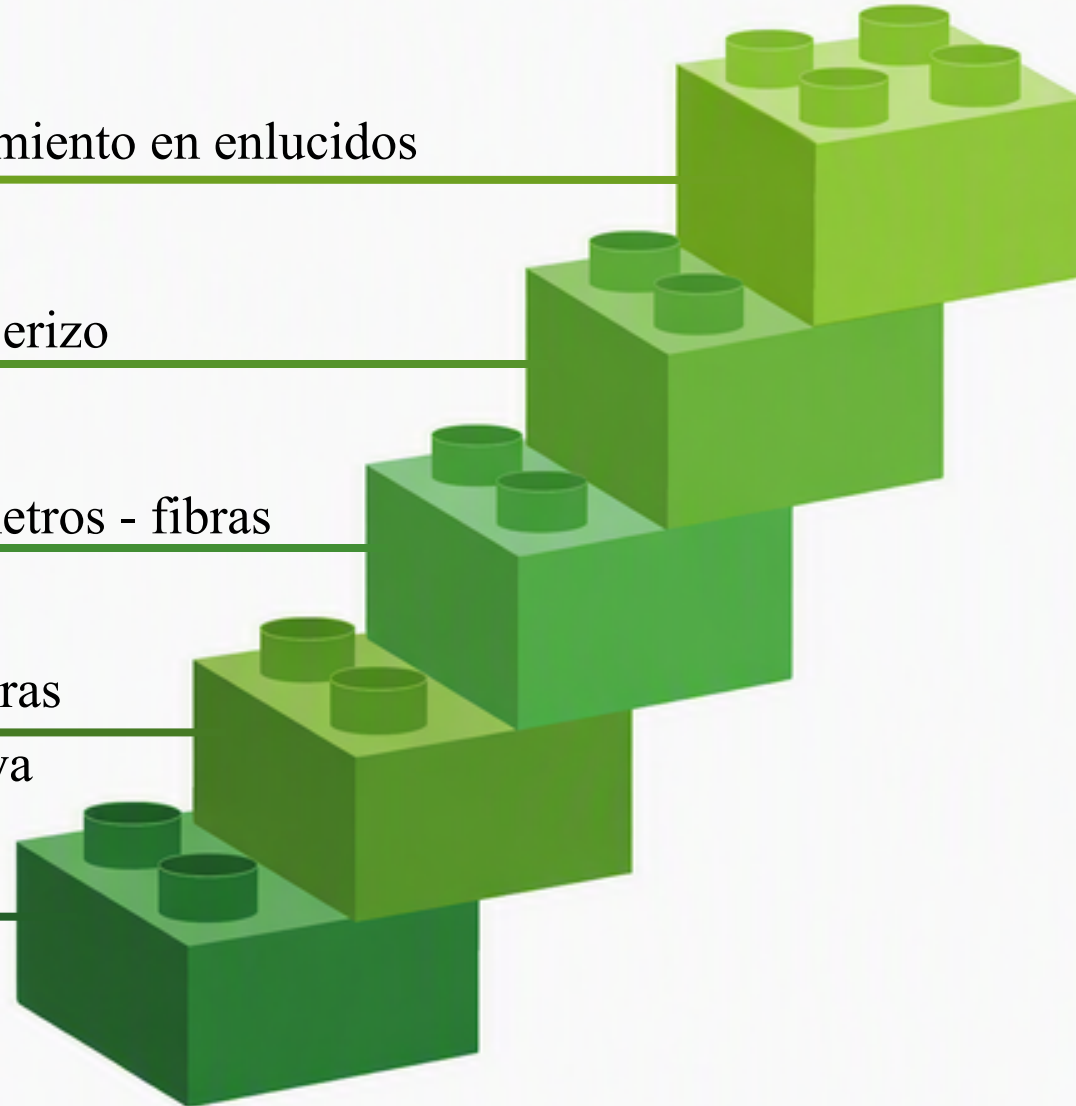
Normativa sin parámetros - fibras



Incorporación de fibras
vegetales de cabuya

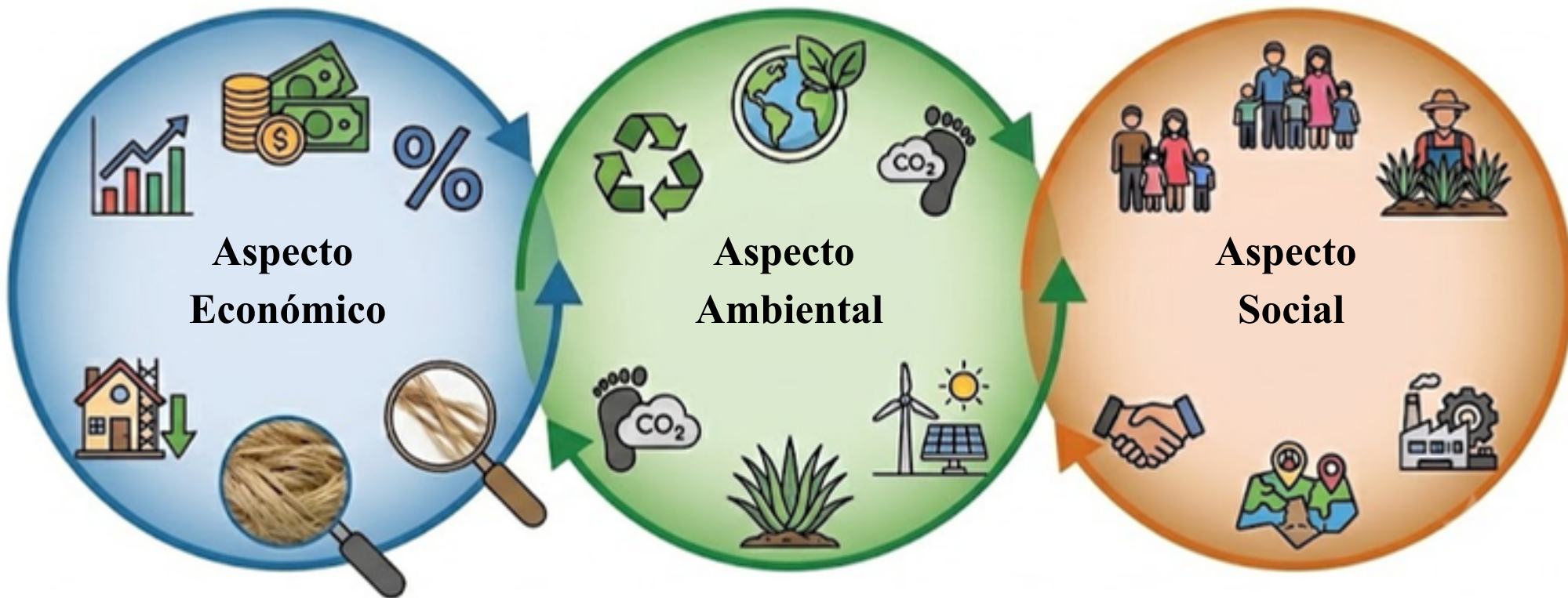


Baja resistencia a la
flexión y ductilidad





1. PLANTEAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA





OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar y comparar las propiedades físico-mecánicas entre morteros reforzados con fibras vegetales de cabuya y morteros convencionales en diferentes dosificaciones mediante ensayos establecidos en las Normas NTE INEN para usar en enlucidos verticales.

Objetivos Específicos



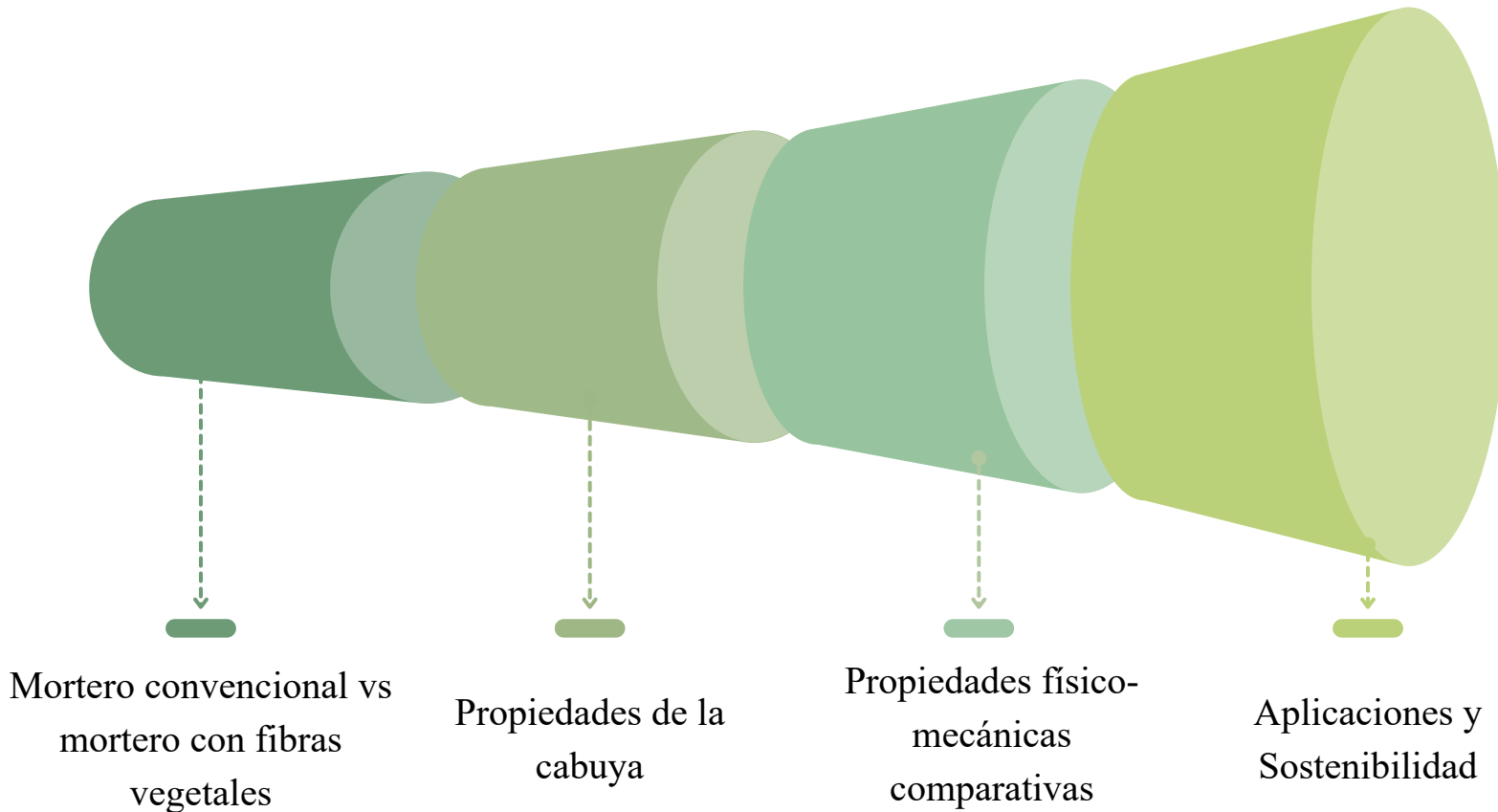
Porcentaje óptimo
0,25 % - 0,50% - 0,75%



Enlucir mamposterías
1:4 - 1:5 - 1:6



3. MARCO TEÓRICO

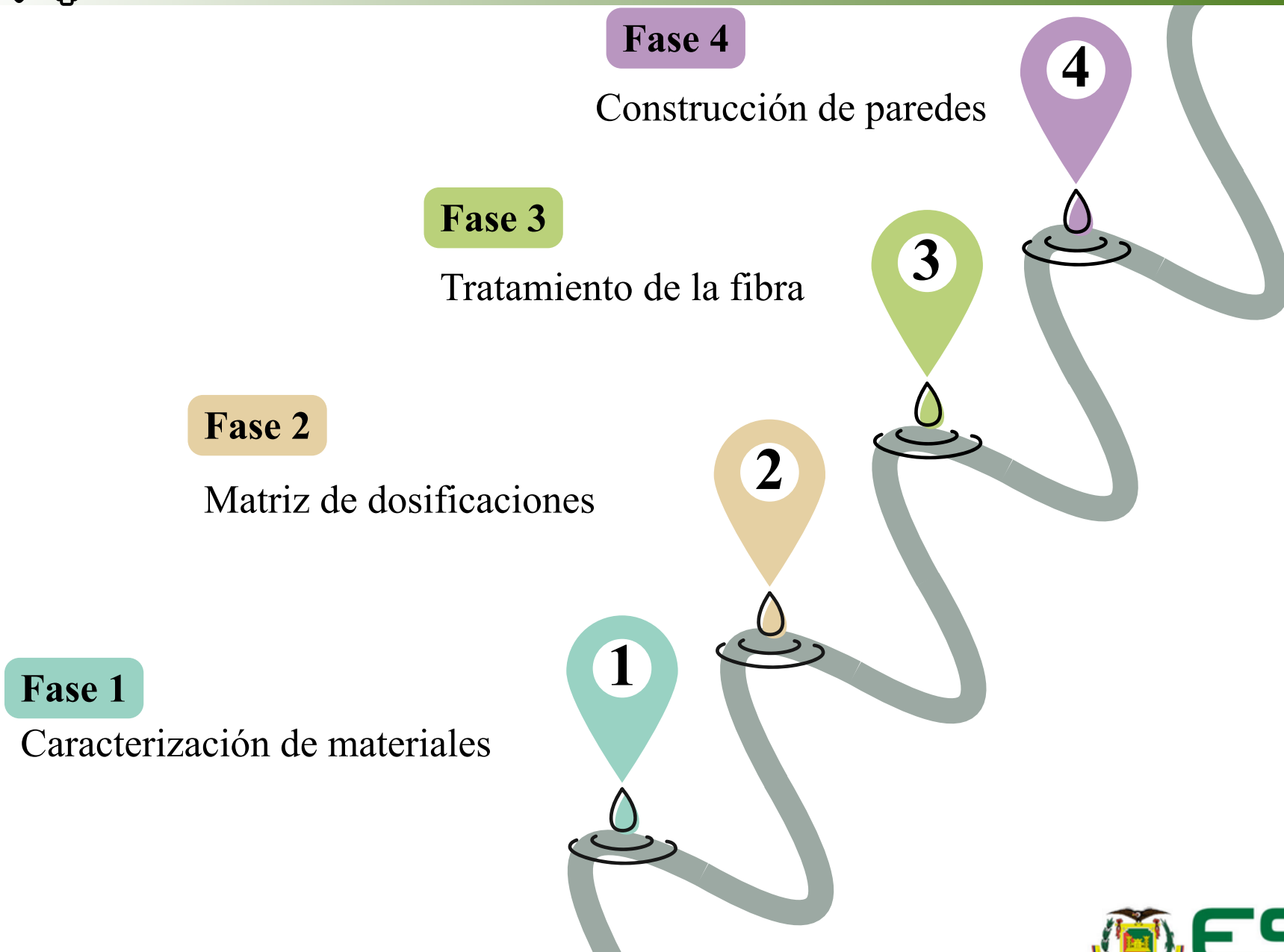


Densidad	Resistencia a la tracción	Módulo de Young	Alargamiento a la rotura	Resistencia específica a la tensión	Módulo específico	Humedad
gr/cm ³	MPa	GPa	%	GPa por gr/cm ³ r	Gpa por	%
1,45	468 - 640	9,4 - 22,0	3 - 7	0,32 - 0,44	6,48 - 15,2	10

Tomado de “Estudio de compuestos cementíceos reforzados con fibras vegetales”,
por Ana Llerena, 2014



4. METODOLOGÍA





4. METODOLOGÍA

Fase 1

Caracterización de Materiales

Arena

- Humedad
- Granulometría
- Masa Unitaria
- Densidad



NTE INEN 862, 696, 858 y 856

Cemento

- Consistencia
- Tiempo de fraguado
- Densidad



NTE INEN 156, 157 y 158



4. METODOLOGÍA

Fase 2

Matriz de Dosificaciones

- Dosificación de mortero convencional + adición de fibras 0,25% 0,50% 0,75%
- Flujo
- Resistencia a la compresión - briquetas
- Resistencia a la flexión y a la compresión - viguetas



NTE INEN 2502, 488 y ASTM C348.



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



4. METODOLOGÍA

Fase 3

Tratamiento de la Fibra

Adquisición



Tratamiento



Uso



Limpieza y
corte



Eliminación de
grumos





4. METODOLOGÍA

Fase 4

Construcción de Paredes



- Dimensiones de 1,50 x 1,06 m.



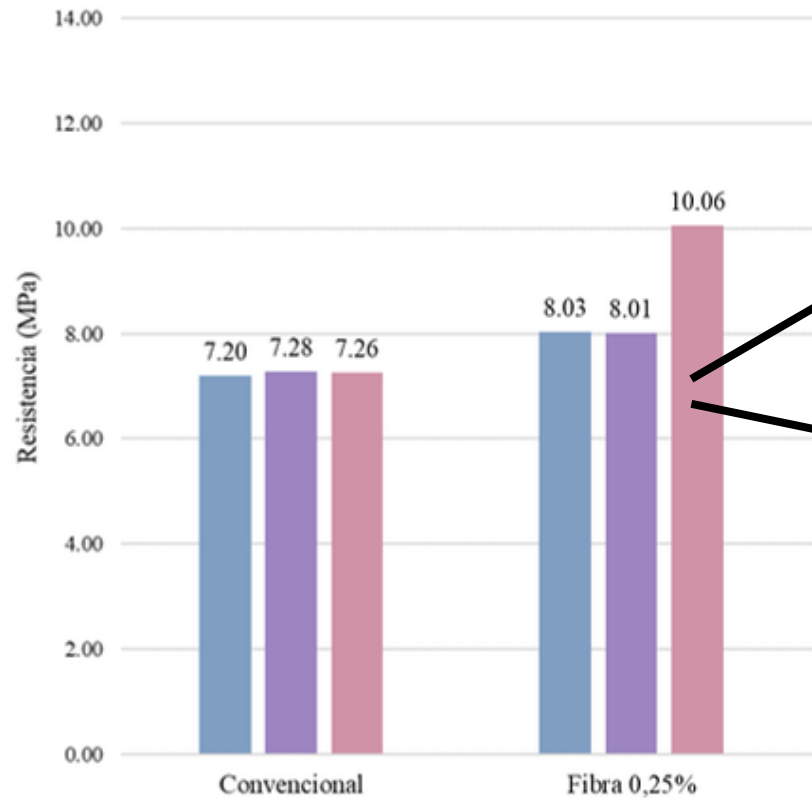
- Enlucido vertical con un espesor nominal de 1,5 cm.





4. METODOLOGÍA

Desviación de resultados



Resistencia a la compresión

$e = 8,7\%$

Resistencia a la flexo - compresión

$e = 10\%$

Análisis { $8,03 \text{ MPa}$ ✓
 $8,01 \text{ MPa}$ ✓
 $10,06 \text{ MPa}$ ✗



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



5. RESULTADOS

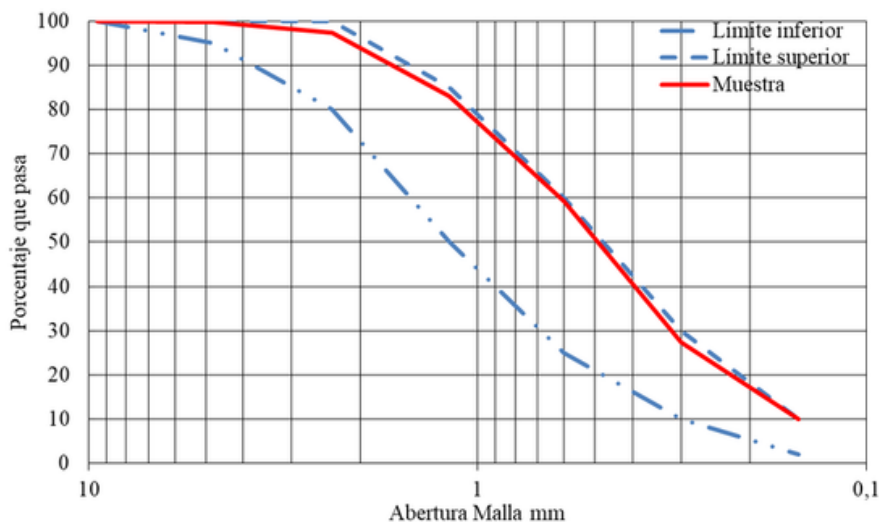
Caracterización de materiales

Árido fino

Contenido de humedad

Porcentaje de agua media 11,62%

Granulometría



Módulo de finura 2,23

Cemento

Consistencia normal

28,38 %

Tiempo de fraguado

Tiempo inicial 165 min

Tiempo final 525 min

Densidad

2,82 g/cm³



5. RESULTADOS

Matriz de dosificación de morteros

Material	Dosificación			Unidad
	1:4	1:5	1:6	
Cemento	250	250	250	g
Arena	1193,21	1491,5	1789,2	g
Agua	125	125	125	g
Relación a/c	0,5	0,5	0,5	-
Agua corregida	126,53	136,91	137,29	g
Relación a/c corregida	0,51	0,55	0,55	-

Ensayo de Flujo

Mortero convencional

Línea	Dosificación			Unidad
	1:4	1:5	1:6	
1	28,0	27,4	27,8	%
2	27,5	27,2	27,5	%
3	27,3	27,9	27,0	%
4	27,2	27,6	27,2	%
Flujo	110	110,1	109,5	%

Mortero con fibra óptima

Línea	1:4	1:5	1:6	Unidad
1	28,1	27,8	28,1	%
2	27,9	27,7	28,2	%
3	27,5	28,3	28,5	%
4	27,5	28,0	28,2	%
Flujo	111,00	111,80	113,00	%



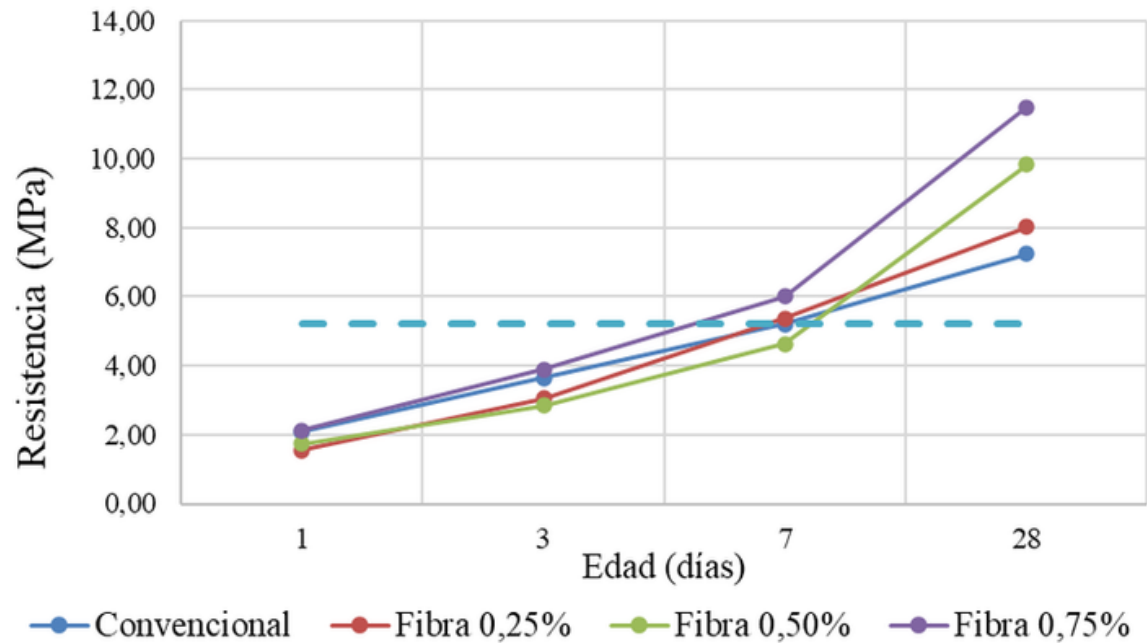


5. RESULTADOS

Resistencia a la compresión - briquetas

NTE INEN 488

Desarrollo de la resistencia a la compresión del mortero 1:4



Edad (días)	Convencional (MPa)	Fibra 0,25% (MPa)	Fibra 0,50% (MPa)	Fibra 0,75% (MPa)
1	2,09	1,56	1,74	2,12
3	3,65	3,04	2,84	3,90
7	5,21	5,38	4,62	6,02
28	7,25	8,02	9,83	11,50



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

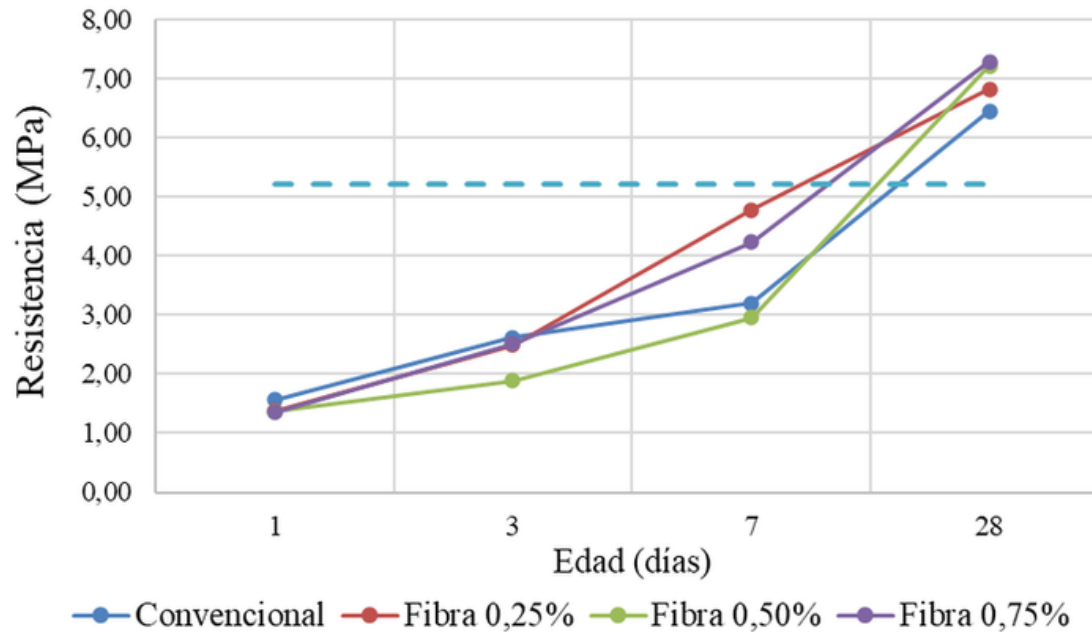


5. RESULTADOS

Resistencia a la compresión - briquetas

NTE INEN 488

Desarrollo de la resistencia a la compresión del mortero 1:5



Edad (días)	Convencional (MPa)	Fibra 0,25% (MPa)	Fibra 0,50% (MPa)	Fibra 0,75% (MPa)
1	1,56	1,38	1,36	1,35
3	2,61	2,49	1,88	2,51
7	3,20	4,78	2,96	4,23
28	6,45	6,81	7,21	7,29



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

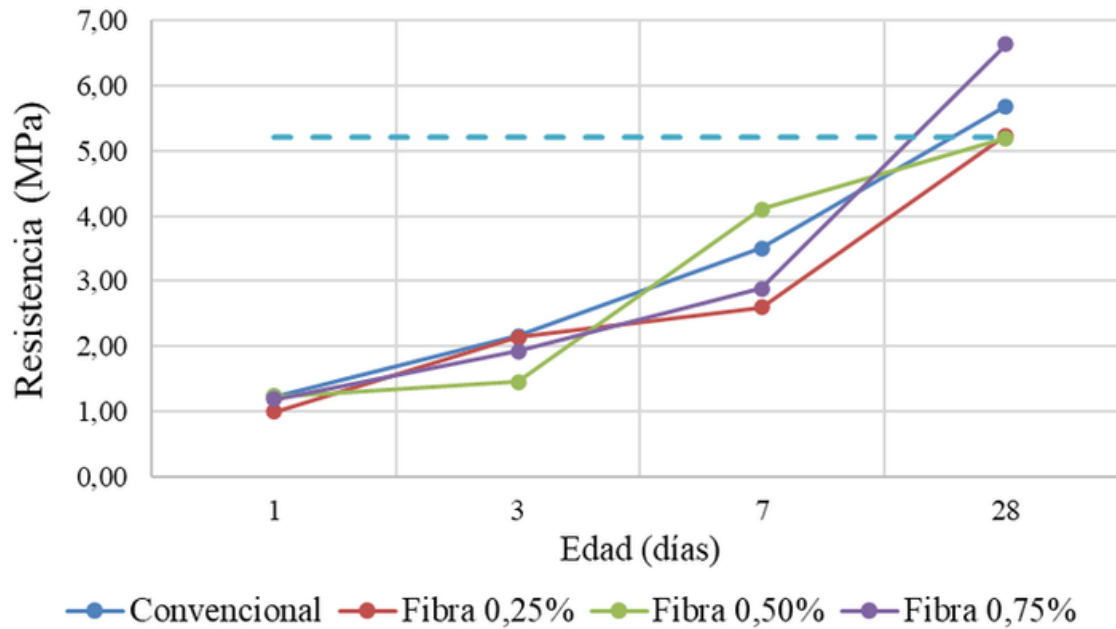


5. RESULTADOS

Resistencia a la compresión - briquetas

NTE INEN 488

Desarrollo de la resistencia a la compresión del mortero 1:6



Edad (días)	Convencional (MPa)	Fibra 0,25% (MPa)	Fibra 0,50% (MPa)	Fibra 0,75% (MPa)
1	1,23	1,00	1,23	1,19
3	2,16	2,13	1,46	1,92
7	3,51	2,59	4,11	2,88
28	5,69	5,24	5,19	6,63



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



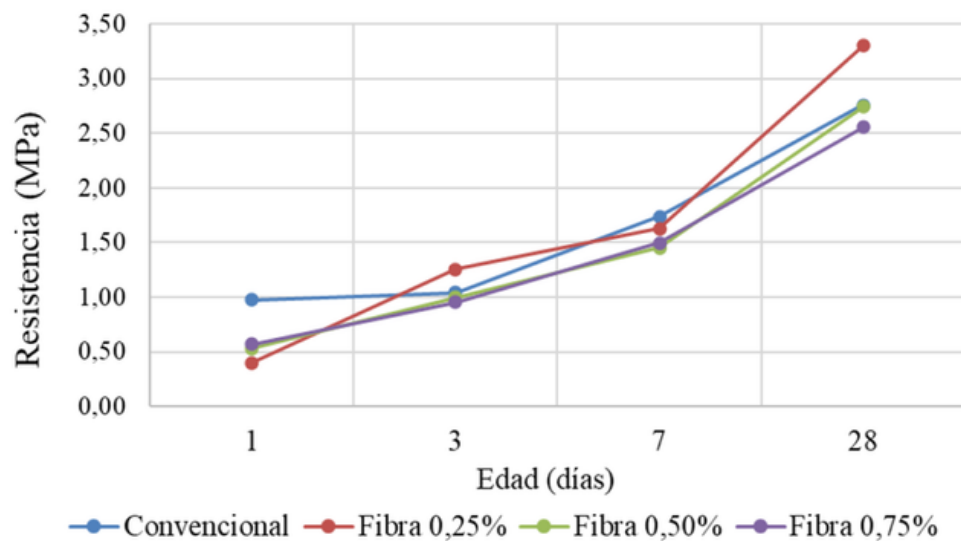
5. RESULTADOS

Resistencia a la flexión y compresión - viguetas

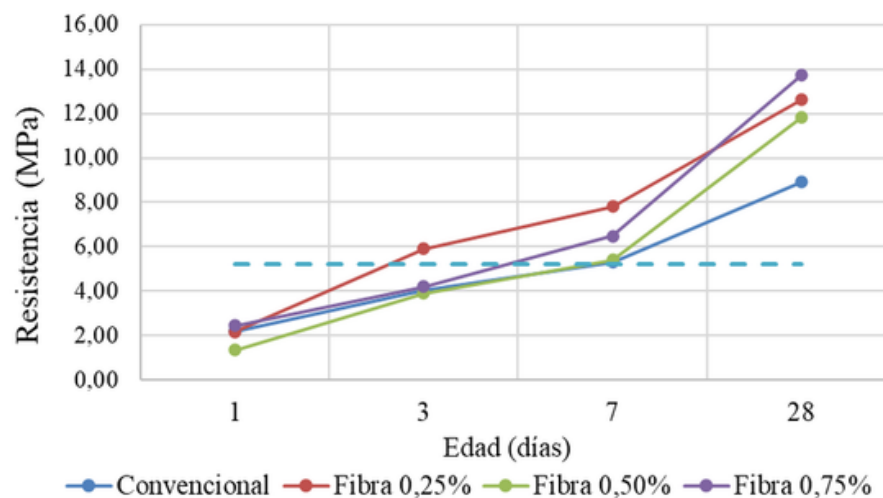
ASTM C348 - C349

Desarrollo de la resistencia del mortero 1:4

Resistencia a la flexión



Resistencia a la compresión



Edad (días)	Convencional		Fibras 0,25%		Fibras 0,50%		Fibras 0,75%	
	Flex.	Compr.	Flex.	Compr.	Flex.	Compr.	Flex.	Compr.
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa
1	0,98	2,20	0,40	2,17	0,53	1,35	0,57	2,46
3	1,04	4,03	1,26	5,91	1,00	3,91	0,96	4,21
7	1,74	5,31	1,63	7,80	1,45	5,41	1,50	6,47
28	2,75	8,92	3,30	12,61	2,74	11,82	2,55	13,72

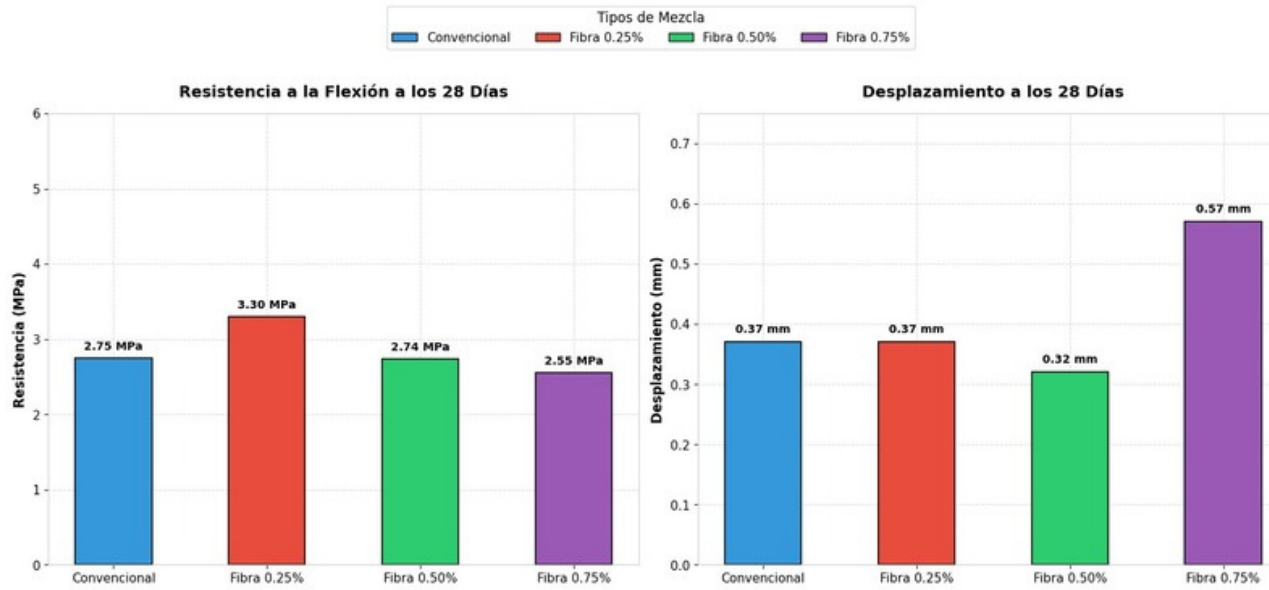


5. RESULTADOS

Resistencia a la flexión

ASTM C348 - C349

Desplazamiento mortero 1:4



Edad (días)	Convencional		Fibra 0,25%		Fibra 0,50%		Fibra 0,75%	
	Despl. (mm)	Resis. (Mpa)	Despl. (mm)	Resis. (Mpa)	Despl. (mm)	Resis. (Mpa)	Despl. (mm)	Resis. (Mpa)
1	0,20	0,98	0,36	0,40	0,28	0,53	0,28	0,57
3	0,24	1,04	0,52	1,26	0,24	1,00	0,30	0,96
7	0,39	1,74	0,31	1,63	0,21	1,45	0,43	1,50
28	0,37	2,75	0,37	3,30	0,32	2,74	0,57	2,55



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



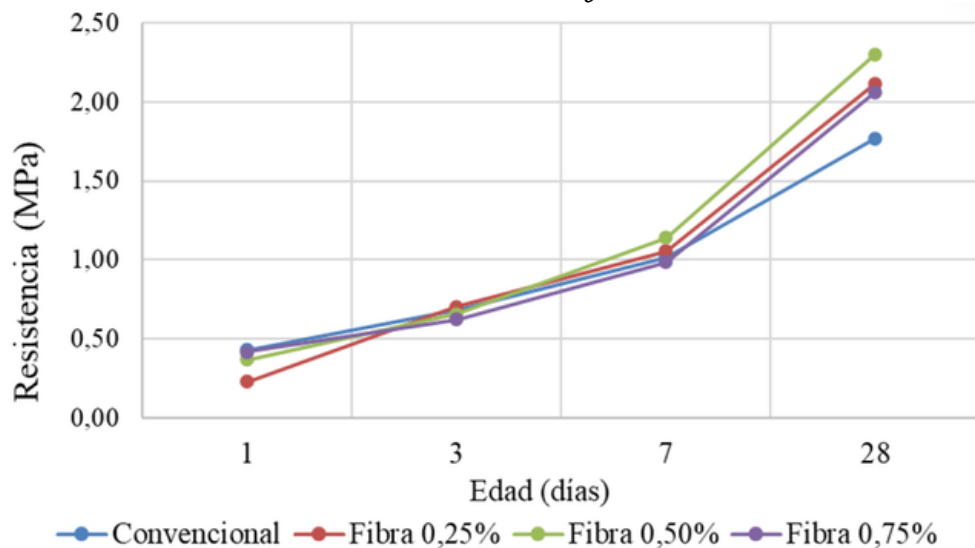
5. RESULTADOS

Resistencia a la flexión y compresión - viguetas

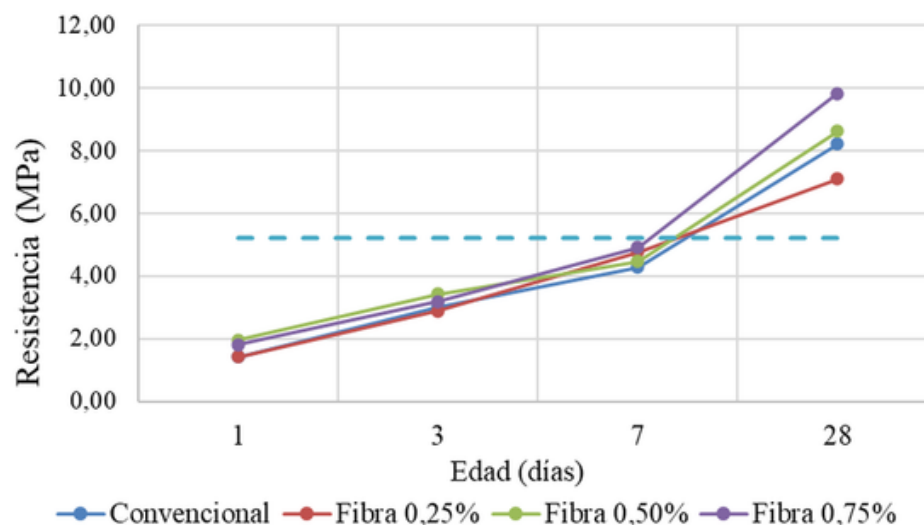
ASTM C348 - C349

Desarrollo de la resistencia del mortero 1:5

Resistencia a la flexión



Resistencia a la compresión



Edad (días)	Convencional		Fibras 0,25%		Fibras 0,50%		Fibras 0,75%	
	Flex.	Compr.	Flex.	Compr.	Flex.	Compr.	Flex.	Compr.
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa
1	0,43	1,43	0,23	1,42	0,37	1,96	0,42	1,82
3	0,68	3,03	0,70	2,88	0,66	3,42	0,62	3,18
7	1,01	4,28	1,06	4,76	1,14	4,47	0,99	4,90
28	1,77	8,20	2,12	7,10	2,30	8,61	2,06	9,83

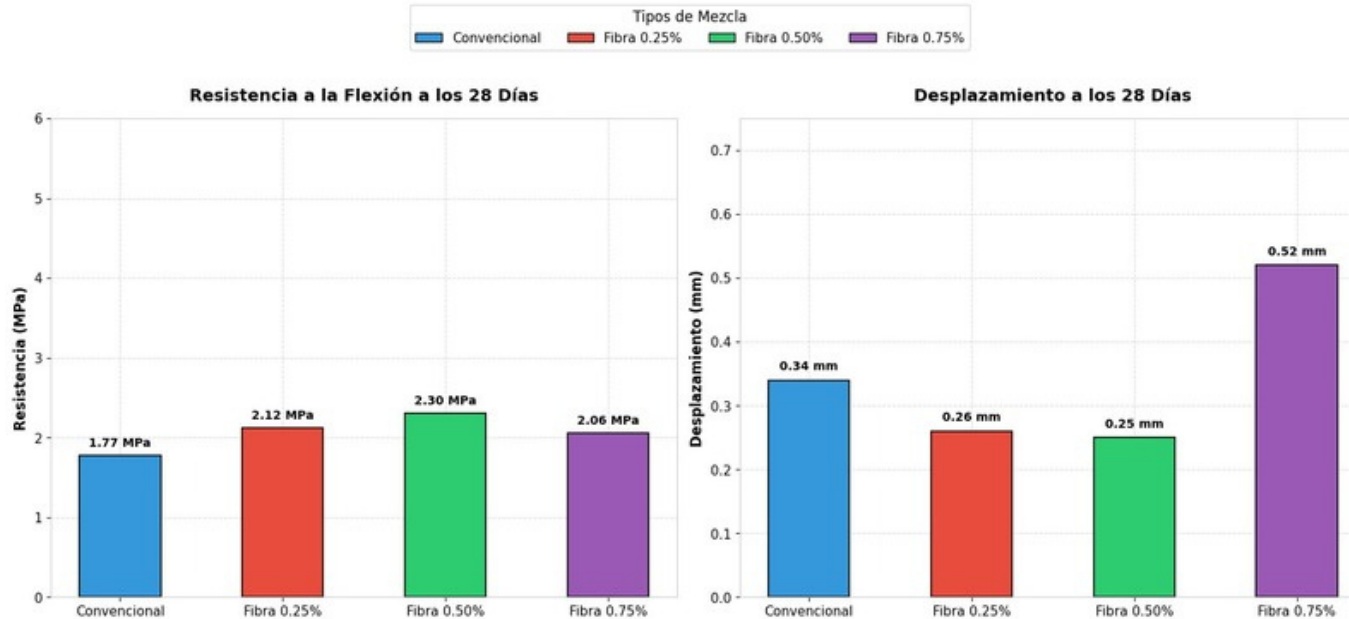


5. RESULTADOS

Resistencia a la flexión

ASTM C348 - C349

Desplazamiento mortero 1:5



Edad (días)	Convencional		Fibra 0,25%		Fibra 0,50%		Fibra 0,75%	
	Despl. (mm)	Resis. (MPa)	Despl. (mm)	Resis. (MPa)	Despl. (mm)	Resis. (MPa)	Despl. (mm)	Resis. (MPa)
1	0,55	0,43	0,25	0,23	0,15	0,37	0,24	0,42
3	0,41	0,68	0,44	0,70	0,23	0,66	0,34	0,62
7	0,62	1,01	0,60	1,06	0,31	1,14	0,47	0,99
28	0,34	1,77	0,26	2,12	0,25	2,30	0,52	2,06





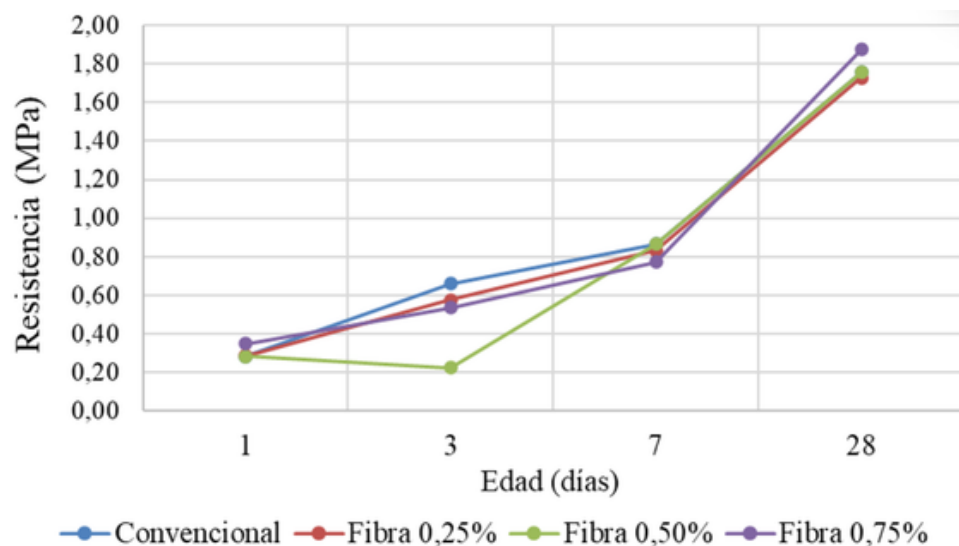
5. RESULTADOS

Resistencia a la flexión y compresión - viguetas

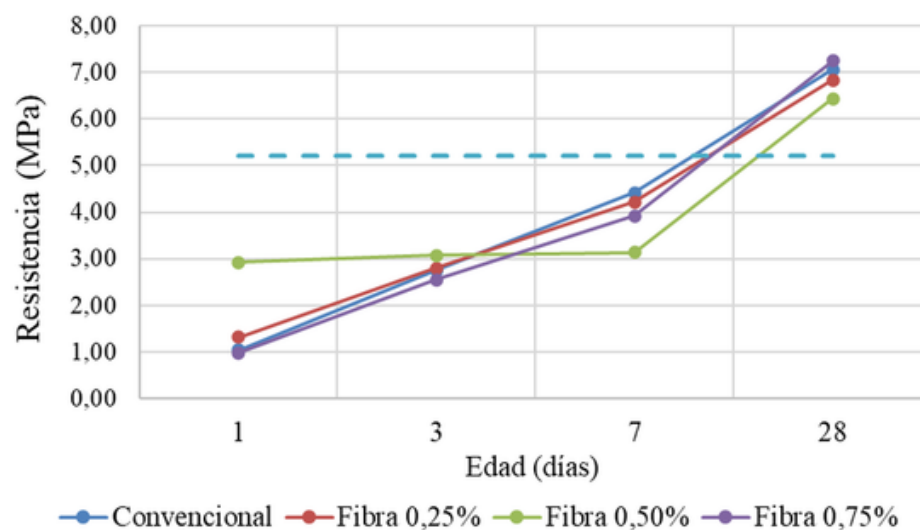
ASTM C348 - C349

Desarrollo de la resistencia del mortero 1:6

Resistencia a la flexión



Resistencia a la compresión



Edad (días)	Convencional		Fibras 0,25%		Fibras 0,50%		Fibras 0,75%	
	Flex.	Compr.	Flex.	Compr.	Flex.	Compr.	Flex.	Compr.
	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa	MPa
1	0,28	1,04	0,29	1,31	0,28	2,92	0,35	0,99
3	0,66	2,75	0,58	2,81	0,22	3,08	0,54	2,55
7	0,87	4,42	0,83	4,21	0,87	3,13	0,77	3,92
28	1,76	7,06	1,73	6,83	1,76	6,44	1,87	7,25

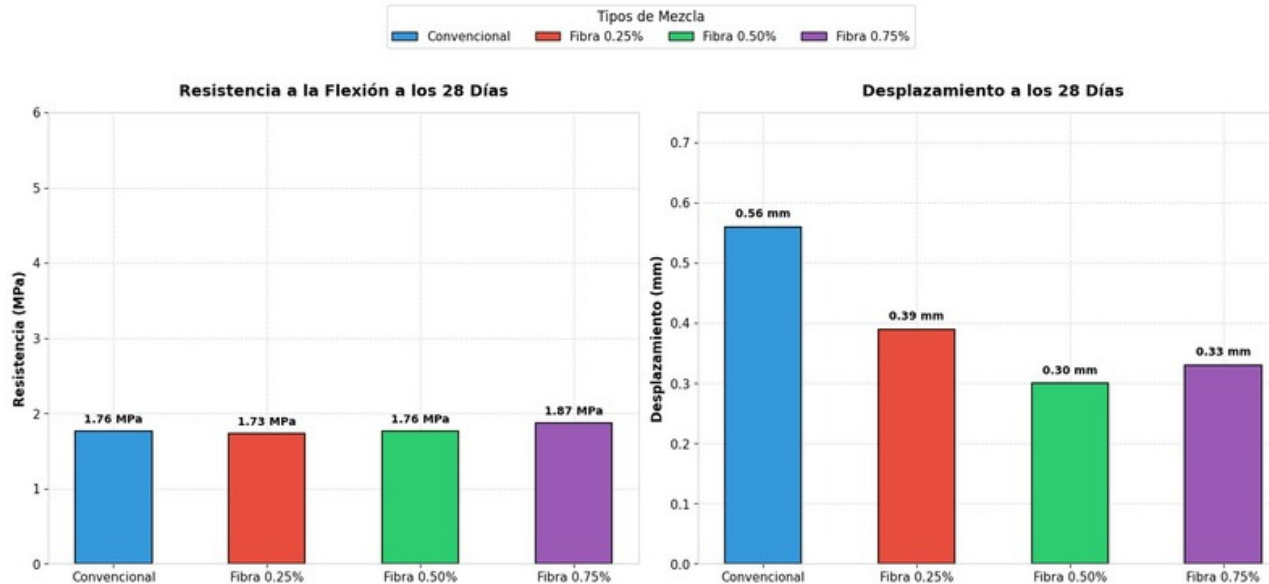


5. RESULTADOS

Resistencia a la flexión

ASTM C348 - C349

Desplazamiento mortero 1:6



Edad (días)	Convencional		Fibra 0,25%		Fibra 0,50%		Fibra 0,75%	
	Despl. (mm)	Resis. (MPa)	Despl. (mm)	Resis. (MPa)	Despl. (mm)	Resis. (MPa)	Despl. (mm)	Resis. (MPa)
1	0,31	0,28	0,60	0,29	0,26	0,28	0,21	0,35
3	0,31	0,66	0,25	0,58	0,23	0,22	0,43	0,54
7	0,30	0,87	0,44	0,83	0,28	0,87	0,17	0,77
28	0,56	1,76	0,39	1,73	0,30	1,76	0,33	1,87



5. RESULTADOS

Fisuración

Paredes críticas - dosificación 1:6

Mortero convencional



Exterior

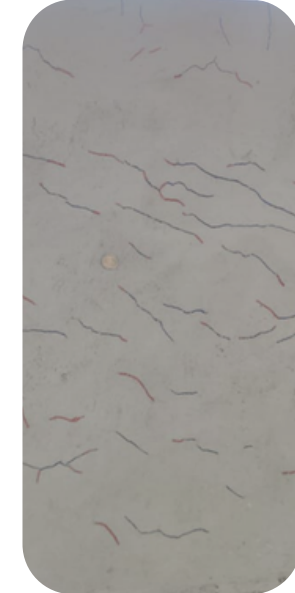


Interior

Mortero con fibra 0,75%



Exterior



Interior

Dosificación	Exterior		Interior		Unidad
	Convencional	Fibra 0,75%	Convencional	Fibra 0,75%	
1:4	271,20	222,39	33,64	241,85	cm
1:5	201,01	147,07	38,27	255,22	cm
1:6	119,35	369,04	95,38	405,40	cm



6. CONCLUSIONES



Alcanzó los picos máximos de resistencia a compresión para todas las dosificaciones bajo condiciones controladas.



El confinamiento en los moldes permitió que la fibra absorba energía y frene la expansión de fisuras eficazmente.



La fisuración en obra también responde a variables ambientales y constructivas no controladas, como la humedad del bloque.



La presión de la llana sobre las hebras concentradas generó microvacíos internos que, posteriormente, se propagaron como fisuras.



7. RECOMENDACIONES

Reducir porcentaje de fibras en investigaciones futuras



- Evita efecto rebote elástico
- Acabado sin fisuras
- Conserva comportamiento estructural

Puente de adherencia con 0,75% de fibras



- Contrarresta el efecto de rebote elástico
- No sugiere cambio de tratamiento de fibra
- Mejora la unión y resistencia

Fibras tratadas vs Fibras sin tratar



- Comparar resistencia y ductilidad
- Evaluar durabilidad
- Influencia de cantidad de agua

***MUCHAS
GRACIAS***



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título de Ingeniero Civil

Análisis y comparación de las propiedades físico-mecánicas entre el mortero con fibras vegetales de cabuya y mortero convencional, utilizados para enlucidos en construcción

Autores:

Chasipanta Haro Genma Elizabeth
Salazar Torres Mateo Andrés

Directora de proyecto:

Ing. Aldás Vaca Maribel Alexandra, Mgs.

Sangolquí, 04 de agosto del 2026

