

**Ciencia Latina**  
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), noviembre-diciembre 2024,  
Volumen 8, Número 6.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i6](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6)

**EFECTO DE LA ADICIÓN DE PLUMAS DE  
POLLO EN LA RESISTENCIA A LA  
COMPRESIÓN DEL CONCRETO  $F'_{C}=350$   
KG/CM<sup>2</sup>, PARA PAVIMENTOS RIGIDOS, SAN  
RAMON – CHANCHAMAYO – 2024**

**EFFECT OF THE ADDITION OF CHICKEN FEATHERS ON THE  
COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE  $F'_{C}=350$  KG/CM<sup>2</sup>,  
FOR RIGID PAVEMENTS, SAN RAMON – CHANCHAMAYO –  
2024**

**Regner Raúl Parra Lavado**

Universidad Nacional Intercultural de la selva central Juan Santos Atahualpa, Perú

**Elizabeth Andrea Esquivel Cucho**

Universidad Nacional Intercultural de la selva central Juan Santos Atahualpa, Perú

**Romeo Tucto Santiago**

Universidad Nacional Intercultural de la selva central Juan Santos Atahualpa, Perú

**Alex Junior Uquiche Molina**

Universidad Nacional Intercultural de la selva central Juan Santos Atahualpa, Perú

**Lenin Juan Yarango Diaz**

Universidad Nacional Intercultural de la selva central Juan Santos Atahualpa, Perú

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i6.15508](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15508)

## Efecto de la adición de plumas de pollo en la resistencia a la compresión del concreto $f'c=350$ kg/cm<sup>2</sup>, para pavimentos rígidos, San Ramon – Chanchamayo – 2024

**Regner Raúl Parra Lavado<sup>1</sup>**

[rparra@uniscjsa.edu.pe](mailto:rparra@uniscjsa.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-3564-4637>

Universidad Nacional Intercultural de la selva central Juan Santos Atahualpa  
Perú

**Elizabeth Andrea Esquivel Cucho**

[74298210@uniscjsa.edu.pe](mailto:74298210@uniscjsa.edu.pe)

<https://orcid.org/0009-0005-7492-7129>

Universidad Nacional Intercultural de la selva central Juan Santos Atahualpa  
Perú

**Romeo Tucto Santiago**

[73047197@uniscjsa.edu.pe](mailto:73047197@uniscjsa.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0003-4788-9583>

Universidad Nacional Intercultural de la selva central Juan Santos Atahualpa  
Perú

**Alex Junior Uquiche Molina**

[73949271@uniscjsa.edu.pe](mailto:73949271@uniscjsa.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-3097-5314>

Universidad Nacional Intercultural de la selva central Juan Santos Atahualpa  
Perú

**Lenin Juan Yarango Diaz**

[71224032@uniscjsa.edu.pe](mailto:71224032@uniscjsa.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0001-8752-0735>

Universidad Nacional Intercultural de la selva central Juan Santos Atahualpa  
Perú

### RESUMEN

El presente estudio tiene objetivo de evaluar el efecto de la adición de plumas de pollo en la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=350$ kg/cm<sup>2</sup>, para pavimentos rígidos. Se elaboraron mezclas de concreto con tres porcentajes de adición de plumas de pollo en función del peso del cemento: 0.5%, 1% y 2.5% siguiendo normas peruanas e internacionales. Se realizaron pruebas de resistencia a la compresión a los 7 días. Para evaluar su desempeño, se fabricaron un total de 10 probetas cilíndricas por cada mezcla, siguiendo las normas técnicas de ensayo de resistencia a la compresión. Los resultados obtenidos muestran que la adición del 1% de plumas de pollo con una resistencia  $f'c=219.5$ kg/cm<sup>2</sup> proporciona el mejor desempeño, logrando un incremento significativo en la resistencia a la compresión respecto a las demás muestras y a la mezcla patrón (sin adición). Este comportamiento sugiere que el 1% de adición constituye un punto óptimo, donde las fibras naturales mejoran las propiedades mecánicas del concreto sin afectar negativamente su homogeneidad. El estudio concluye que la incorporación de plumas de pollo representa una alternativa prometedora para el diseño de concreto sostenible, al mismo tiempo que contribuye a la valorización de residuos avícolas. Esta innovación podría ser aplicada en pavimentos rígidos para promover prácticas más ecológicas en la construcción.

**Palabras clave:** resistencia a la compresión, adición pluma de pollo, concreto reforzado con fibras, fibras naturales

---

<sup>1</sup> Autor principal

Correspondencia: [rparra@uniscjsa.edu.pe](mailto:rparra@uniscjsa.edu.pe)

# Effect of the addition of chicken feathers on the compressive strength of concrete $f'c=350 \text{ kg/cm}^2$ , for rigid pavements, San Ramon – Chanchamayo – 2024

## ABSTRACT

The present study aims to evaluate the effect of the addition of chicken feathers on the compressive strength of concrete  $f'c=350\text{kg/cm}^2$ , for rigid pavements. Concrete mixtures were prepared with three percentages of chicken feather addition depending on the weight of cement: 0.5%, 1% and 2.5% following Peruvian and international standards. Compressive strength tests were carried out after 7 days. To evaluate its performance, a total of 10 cylindrical specimens were manufactured for each mixture, following the technical standards for compression resistance testing. The results obtained show that the addition of 1% of chicken feathers with a resistance  $f'c=219.5\text{kg/cm}^2$  provides the best performance, achieving a significant increase in the compressive strength compared to the other samples and the master mixture ( without addition). This behavior suggests that the 1% addition constitutes an optimal point, where natural fibers improve the mechanical properties of the concrete without negatively affecting its homogeneity. The study concludes that the incorporation of chicken feathers represents a promising alternative for the design of sustainable concrete, at the same time that it contributes to the recovery of poultry waste. This innovation could be applied to rigid pavements to promote more ecological practices in construction.

**Keywords:** compression resistance, addition of chicken feather, fiber reinforced concrete, natural fibers

*Artículo recibido 18 noviembre 2024*

*Aceptado para publicación: 23 diciembre 2024*



## INTRODUCCIÓN

En el diseño y construcción de pavimentos rígidos, el concreto es uno de los materiales más utilizados debido a su durabilidad y capacidad de soportar cargas pesadas. Sin embargo, la constante búsqueda de innovaciones que optimicen sus propiedades mecánicas y promuevan la sostenibilidad en la ingeniería civil ha llevado al desarrollo de materiales alternativos y adiciones no convencionales. En este contexto, las plumas de pollo, un subproducto de la industria avícola, se presentan como un material con potencial para reforzar el concreto y mejorar su desempeño estructural.

Se tiene como justificación ambiental radica en el manejo y reutilización de los desechos provenientes de la industria avícola. Las plumas de pollo representan un residuo abundante y de difícil degradación, cuyo mal manejo puede generar impactos negativos en el medio ambiente. Incorporar este material en el concreto no solo podría contribuir a mitigar el problema de acumulación de residuos, sino también ofrecer una alternativa sostenible para reducir la extracción de recursos naturales.

Para la justificación técnica y científica se fundamenta en la necesidad de explorar y caracterizar nuevos materiales que mejoren las propiedades mecánicas del concreto. Las plumas de pollo poseen propiedades físicas y químicas, como su bajo peso y su composición a base de queratina, que podrían influir positivamente en la resistencia a la compresión y otras características del concreto. Sin embargo, existe una limitada cantidad de estudios que analicen de manera sistemática el comportamiento del concreto modificado con este tipo de aditivos, lo cual abre una oportunidad para generar nuevo conocimiento en el área.

Desde el punto de vista académico, este trabajo busca aportar al desarrollo de competencias en investigación aplicada y experimentación dentro del curso de pavimentos. La incorporación de materiales alternativos en las mezclas de concreto fomenta la creatividad y el pensamiento crítico, al tiempo que permite a los estudiantes enfrentar desafíos reales en la ingeniería civil.

Finalmente, en el ámbito socioeconómico, esta investigación podría abrir posibilidades para reducir los costos de producción del concreto al sustituir parcialmente materiales tradicionales por desechos reciclados. Además, contribuiría al fortalecimiento de una economía circular en sectores como la construcción y la avicultura. La relevancia de esta investigación radica no solo en los beneficios técnicos de la adición de plumas de pollo, sino también en su importancia educativa en el curso de pavimentos



de la carrera de Ingeniería Civil. Este enfoque permite a los estudiantes explorar soluciones innovadoras y sostenibles para los desafíos actuales en la construcción de pavimentos, promoviendo una formación integral y orientada al cuidado del medio ambiente.

## **METODOLOGÍA**

La presente investigación se desarrolló con el objetivo de evaluar el efecto de la adición de plumas de pollo en la resistencia a la compresión del concreto diseñado para pavimentos rígidos con una resistencia de 350 kg/cm<sup>2</sup>. Para ello, se establecieron los siguientes pasos metodológicos:

### **Tipo de investigación**

Fue aplicada y el diseño experimental puro, donde se evaluó el efecto de la adición de fibra de pluma de pollo en las propiedades físico-mecánicas del concreto.

### **Población de estudio**

Incluye muestras de materiales de hormigón con una densidad de 350 kg/cm<sup>2</sup>, los cuales fueron ensayados exhaustivamente para analizar sus propiedades mecánicas. El criterio de selección fue que las muestras contengan material de concreto con una adición de 0,5%, 1% y 2,5% en peso de cemento; Mientras que los criterios de exclusión son muestras de materiales concretos que no cumplan con los estándares antes mencionados y tengan un comportamiento anormal. No se aplicó muestreo porque se trabajó con la población total donde la unidad de análisis fue la muestra de concreto (350 kg/cm<sup>2</sup>).

### **Técnica de recolección de datos**

La técnica utilizada para recopilar datos es la “Observación de campo”, ya que ayuda a obtener mucha información valiosa. Esta técnica se utilizó para realizar un análisis del comportamiento del hormigón ante la reacción de adición de plumas de pollo, por lo que resultó importante en la investigación. Además, la información se obtiene de ASTM (Sociedad Americana de Ensayos y Materiales), medios web y normas de ingeniería peruanas, entre otras fuentes.

### **Instrumentos para la recolección de datos**

Se utilizaron fichas de recolección de datos de campo; estas fichas nos ayudan a obtener información sobre las variables estudiadas en el campo.



## **Preparación de Materiales**

- Cemento: Se utilizó un cemento tipo Portland de uso general para todas las mezclas.
- Agregados: Los agregados (grava y arena) fueron caracterizados mediante ensayos de laboratorio para determinar su peso específico, absorción, contenido de humedad y peso unitario, siguiendo las normativas vigentes. Estos datos se utilizaron para realizar el diseño de la mezcla utilizando el método de finura.
- Plumas de gallina: Se recolectaron plumas de gallina provenientes de la industria avícola, las cuales fueron limpiadas, desinfectadas y secadas para garantizar su adecuada incorporación en el concreto.

## **Diseño de Mezclas**

Se establecieron cuatro proporciones de mezcla para el concreto:

- Muestra patrón (sin adición de plumas).
- Mezcla con 0.5% de plumas de gallina respecto al peso del cemento.
- Mezcla con 1% de plumas de gallina respecto al peso del cemento.
- Mezcla con 2.5% de plumas de gallina respecto al peso del cemento.

## **Elaboración de Probetas**

Para cada proporción, se fabricaron 10 probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, siguiendo las especificaciones de la norma ASTM C192 para la preparación y curado de especímenes de concreto en laboratorio.

## **Ensayos Mecánicos**

Después del periodo de curado, las probetas fueron sometidas a ensayos de resistencia a la compresión a los 07 días, de acuerdo con la norma ASTM C39.

## **Análisis de Resultados**

Los resultados obtenidos se analizaron comparativamente entre las distintas proporciones de plumas de gallina y la muestra patrón. El desempeño mecánico de las mezclas fue evaluado en términos de su resistencia a la compresión, identificando la proporción óptima que ofreció el mejor resultado (1% del peso del cemento).

## Control de Calidad

Durante todo el proceso, se garantizaron condiciones controladas de mezclado, curado y ensayo para asegurar la reproducibilidad y confiabilidad de los resultados.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados va de acuerdo al objetivo el cual es evaluar el efecto de la adición de plumas de pollo en la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=350\text{kg/cm}^2$ , para pavimentos rígidos.

Parámetros de los agregados

### Granulometria de los agregados gruesos y finos.

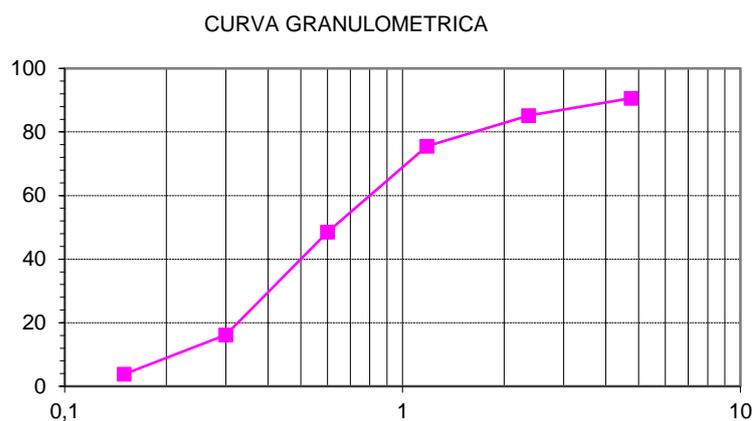
En la Tabla 1 se presentan los resultados del ensayo de granulometría para el agregado fino, donde se obtuvo un módulo de fineza de 2.802. En la Figura 1 se muestra la curva granulométrica correspondiente a este material.

Por otro lado, en la Tabla 2 se presentan los resultados del ensayo de granulometría para el agregado grueso, con un módulo de fineza de 7.843 y un tamaño nominal del agregado de 1". En la Figura 2 se muestra la curva granulométrica correspondiente al agregado grueso.

**Tabla 1:** Analisis granulometrico del agregado fino

<b>Granulometria Del Agregado Fino</b>				
<b>TAMIZ</b>	<b>Peso Retenido</b>	<b>% Retenido</b>	<b>% Acumulado</b>	<b>% Que Pasa</b>
1 ½"	0	0.0	0.0	
1"	0	0.0	0.0	
¾"	0	0.0	0.0	100.0
½"	0	0.0	0.0	100.0
3/8"	0	0.0	0.0	100.0
Nº4	220.27	9.4	9.4	90.6
Nº8	127.67	5.4	14.8	85.2
Nº16	228.47	9.7	24.5	75.5
Nº30	633.77	27.0	51.5	48.5
Nº50	761.98	32.4	83.9	16.1
Nº100	289.57	12.3	96.2	3.8
FONDO	89.67	3.8	100.0	0.0
			MF =	2.802

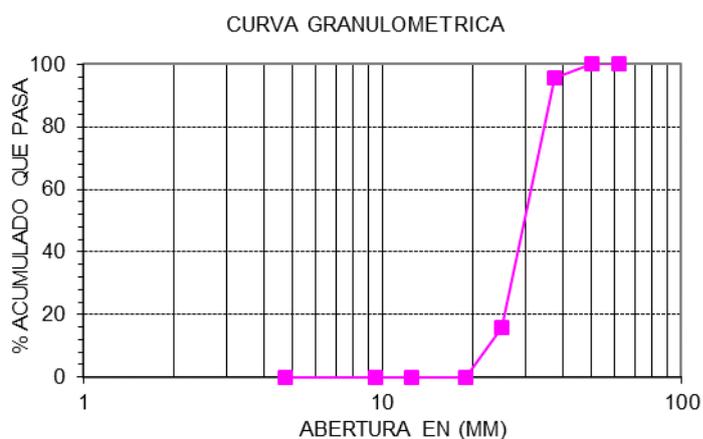
**Figura 1:** Curva granulometrica del agregado fino



**Tabla 2:** Analisis granulometrico del agregado grueso

Granulometria Del Agregado Grueso				
Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Acumulado	% Que Pasa
2"	0	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	0	0.0	0.0	100.0
1"	120.0	4.3	4.3	95.7
3/4"	2220.0	80.0	84.4	15.6
1/2"	433.0	15.6	100.00	0.0
3/8"	0.0	0.0	100.0	0.0
N°4	0.0	0.0	100.0	0.0
FONDO	1.0	0.0	100.0	0.0
	TMN =	1"	MF =	7.843

**Figura 2:** Curva granulometrica del agregado grueso



En la Tabla 3 se presentan los datos obtenidos en el laboratorio para el peso específico y la absorción de los agregados finos. Se registró un porcentaje de absorción de 0.99% y un peso específico de 2.54 kg/m<sup>3</sup>.

Por otro lado, en la Tabla 4 se muestran los resultados correspondientes a los agregados gruesos, donde se obtuvo un peso específico de 2.35 kg/m<sup>3</sup> y un porcentaje de absorción de 0.33%

**Tabla 3:** Resultados del peso específico y absorción del agregado fino

<b>1</b>	Peso específico de masa [ P.E.M. = $A / ( V - W )$ ]	<b>2.50</b>
<b>2</b>	Peso específico de masa saturado superficialmente seco [ P.E.M.S.S.S. = $500 / ( V - W )$ ]	2.53
<b>3</b>	Peso específico aparente [ P.E.A. = $A / ( V - W ) - ( 500 - A )$ ]	2.57
<b>4</b>	Porcentaje de absorción [ $( 500 - A ) / A * 100$ ]	0.99

**Tabla 4:** Resultados del peso específico y absorción del agregado grueso

<b>1</b>	Peso específico de masa [ P.E.M. = $A / B - C$ ]	2.34
<b>2</b>	Peso específico de masa saturado superficialmente seco [ P.E.M.S.S.S. = $B / ( B - C )$ ]	2.34
<b>3</b>	Peso específico aparente [ P.E.A. = $A / ( A - C )$ ]	2.35
<b>4</b>	Porcentaje de absorción $( B - A ) / A * 100$	0.33

En la Tabla 5 se presentan los resultados del peso aparente suelto del agregado fino para tres muestras, cuyos valores son 1.609 kg/cm<sup>3</sup>, 1.620 kg/cm<sup>3</sup> y 1.600 kg/cm<sup>3</sup>, con un promedio de 1.6097 kg/cm<sup>3</sup>.

En la Tabla 6 se muestran los resultados de laboratorio del peso aparente suelto del agregado grueso para tres muestras, con valores de 1.525 kg/cm<sup>3</sup>, 1.518 kg/cm<sup>3</sup> y 1.522 kg/cm<sup>3</sup>, y un promedio de 1.522 kg/cm<sup>3</sup>.

En cuanto al peso aparente compactado del agregado fino, los resultados obtenidos fueron 1.736 kg/cm<sup>3</sup>, 1.732 kg/cm<sup>3</sup> y 1.743 kg/cm<sup>3</sup>, con un promedio de peso unitario compactado de 1.737 kg/cm<sup>3</sup> y un peso unitario compactado seco de 1.664 kg/cm<sup>3</sup>.

Por último, para el peso aparente compactado del agregado grueso, los valores fueron 1.656 kg/cm<sup>3</sup>, 1.650 kg/cm<sup>3</sup> y 1.658 kg/cm<sup>3</sup>, con un promedio de peso unitario compactado de 1.655 kg/cm<sup>3</sup> y un peso unitario compactado seco de 1.652 kg/cm<sup>3</sup>.



**Tabla 5:** Peso aparente suelto del agregado fino

Peso de la muestra suelta + vasija (kg)	<b>12.830</b>	<b>12.866</b>	<b>12.804</b>
Peso de la vasija (kg)	8.138	8.138	8.138
Peso de la muestra suelta (kg)	4.692	4.728	4.666
Constante	2915.79	2915.79	2915.79
Peso unitario suelto (kg/cm <sup>3</sup> )	<b>1.609</b>	<b>1.620</b>	<b>1.600</b>

**Tabla 6:** Peso aparente suelto del agregado grueso

Peso de la muestra suelta + vasija (kg)	<b>12583</b>	<b>12562</b>	<b>12574</b>
Peso de la vasija (kg)	8137	8137	8137
Peso de la muestra suelta (kg)	4446	4425	4437
Constante	2715.79	2715.79	2715.79
Peso aparente suelto (kg/cm <sup>3</sup> )	<b>1525</b>	<b>1518</b>	<b>1522</b>

Peso unitario compactado de los agregados

**Tabla 7:** Peso aparente compactado del agregado fino

Peso de la muestra compactada + vasija (kg)	<b>13200</b>	<b>13188</b>	<b>13221</b>
Peso de la vasija (kg)	8.137	8.137	8.137
Peso de la muestra compactada (kg)	5062	5050	5083
Constante	2915.79	2915.79	2915.79
Peso unitario compactado (kg/cm <sup>3</sup> )	<b>1.736</b>	<b>1.732</b>	<b>1.743</b>
<b>Peso Unitario Compactado</b>	<b>1.737 kg/cm<sup>3</sup></b>		
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.664 kg/cm<sup>3</sup></b>		

**Tabla 8:** Peso aparente compactado del agregado grueso

Peso de la muestra compactada + vasija (kg)	<b>12.967</b>	<b>12.947</b>	<b>12.972</b>
Peso de la vasija (kg)	8.137	8.137	8.137
Peso de la muestra compactada (kg)	4830	4810	4835
Constante	2915.79	2915.79	2915.79
Peso aparente compactado (kg/cm <sup>3</sup> )	<b>1.656</b>	<b>1.650</b>	<b>1.658</b>
<b>Peso Unitario Compactado</b>	<b>1.655 kg/cm<sup>3</sup></b>		
<b>Peso Unitario Compactado Seco</b>	<b>1.652 kg/cm<sup>3</sup></b>		

Contenido de humedad

**Tabla 9:** Contenido de humedad del agregado fino

Peso de la muestra húmeda (kg)	939.6
Peso de la muestra seca al horno (kg)	906.4
Peso de la tara (kg)	115.2
Contenido de agua (kg)	33.2
Contenido de humedad (%)	<b>4.20 %</b>



**Tabla 10:** Contenido de humedad del agregado grueso

Peso de la muestra húmeda (kg)	1306
Peso de la muestra seca al horno (kg)	1304.3
Peso de la tara (kg)	150.2
Contenido de agua (kg)	1.7
Contenido de humedad (%)	<b>0.15 %</b>

Resultados para el diseño de mezcla

**Dosificación de materiales para una mezcla  $f'c=350\text{kg/cm}^2$** 

Para un concreto con una resistencia a la compresión de  $f'c=350\text{ kg/cm}^2$ , diseñado según el Método ACI

211, se presentan los materiales especificados en la siguiente tabla:

**Tabla 11:** Cantidad de materiales para el concreto Patron y adicionado 0.5%, 1% y 2.5% de pluma de pollo

Materiales secos para el diseño de 1 m <sup>3</sup> de concreto con la adición de distintos porcentajes de CCC				
Adición CCC	Patron	0.5%	1%	2.5%
Cemento (kg)	402	399.99	397.98	391.95
Agua de diseño (L)	173	172.135	171.27	168.675
Agregado fino seco (kg)	794	790.03	786.06	774.15
Agregado grueso seco (kg)	841	836.795	832.59	819.975
Pluma de pollo (kg)	0	11.05	22.1	55.25

Resultados de la resistencia a la compresión a los 7 días.

**Tabla 12:** Resultados del ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días.

Dosificación	Edad (días)	$F'c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$F'c$ promedio (kg/cm <sup>2</sup> )
Mezcla Patron	7	215	218.50
	7	221	
	7	218	
Mezcla con 0.5% de pluma de pollo	7	220	215.50
	7	209	
	7	222	
Mezcla con 1% de pluma de pollo	7	220	219.5
	7	219	
Mezcla con 2.5% de pluma de pollo	7	157	154
	7	151	

**Tabla 13:** Cuadro comparativo de resistencia a la compresión a los 7 días.

TIPO								
DE			0.5% de pluma de pollo		1% de pluma de pollo		2.5% de pluma de pollo	
FIBRA	EDAD	PATRÓN						
PLUMA	(días)	(kg/cm <sup>2</sup> )	RESISTENCIA	INCREMENTO	RESISTENCIA	INCREMENTO	RESISTENCIA	INCREMENTO
DE			(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(%)
PLLO	7	218.50	215.50	99	219.5	100.4	154	70

## DISCUSIONES

**Rojas**, indicó que, al diseñar su mezcla con la incorporación de pluma, se realizaron ensayos a los agregados, cumpliendo con las normas técnicas ASTM aplicables a cada prueba. Sin embargo, al aumentar el porcentaje de adición de pluma, fue necesario el uso de un superplastificante para garantizar una mezcla más trabajable.

En esta investigación, los agregados utilizados cumplieron con las normas técnicas peruanas y ASTM. Se calculó un módulo de fineza de 2.802, derivado de los porcentajes acumulados a partir del tamiz n.º 100 y dividiendo entre 100. Además, se consideraron los porcentajes de agua requeridos para detallar las proporciones empleadas en la mezcla.

**Díaz**, al analizar las propiedades de la mezcla al incorporar fibra natural de plumas, observó que la resistencia a la compresión disminuye. Este efecto se atribuye al aumento del aire atrapado en la mezcla a medida que se incrementa la proporción de plumas.

La investigadora concluyó que agregar mayores cantidades de fibra de plumas reduce la resistencia a los esfuerzos de compresión, ya que el porcentaje adicional genera más aire atrapado en la mezcla. Sin embargo, según los resultados obtenidos en la presente investigación, solo el 1% de plumas superó a la resistencia en comparación con el patrón establecido.

**Rojas**, menciona que, los residuos de plumas pueden ser reciclados en mataderos, centros de acopio o mercados, lo que permite diseñar mezclas más económicas. Este proceso no solo reduce los costos, sino que también contribuye al cuidado ambiental y ayuda a prevenir enfermedades.

En esta investigación se concluye que es importante explorar alternativas para optimizar las propiedades del concreto. Por ello, se llevó a cabo este proyecto con el propósito de reutilizar las plumas desechadas, que usualmente terminan en basureros causando malos olores y problemas de salud.

## CONCLUSIONES

De acuerdo con el objetivo de la investigación, que consistió en evaluar el efecto de la adición de fibras de plumas de pollo en la resistencia a la compresión del concreto diseñado para pavimentos rígidos con una resistencia objetivo de 350 kg/cm<sup>2</sup>, se concluye lo siguiente:

Se adicionaron fibras de plumas de pollo en proporciones de 0.5%, 1% y 2.5% a la mezcla de concreto, obteniendo resistencias a la compresión de 215.50 kg/cm<sup>2</sup>, 219.50 kg/cm<sup>2</sup> y 154.00 kg/cm<sup>2</sup>, respectivamente. Los mejores resultados se lograron con una adición del 1%, alcanzando una resistencia de 219.50 kg/cm<sup>2</sup>. Sin embargo, al incrementar la proporción de fibras a 2.5%, se observó una disminución significativa de la resistencia, incluso por debajo del concreto patrón.

En consecuencia, se concluye que la adición de fibras de plumas de pollo en proporciones superiores al 1% afecta negativamente la resistencia a la compresión del concreto, limitando su viabilidad para aplicaciones en pavimentos rígido

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berru camino. S. (2019). *“Aplicación de la fibra natural de las plumas en el diseño de mezcla de concreto ( $f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$ ) Chiclayo – 2018. UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO-UCV. Disponible en:*

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36499/Suarez\\_HSY.pdf?sequence=1](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36499/Suarez_HSY.pdf?sequence=1)

Caller Pariona. S. (2022). *Efecto de las plumas de pollo en las propiedades mecánicas del concreto  $F^c$  210 kg/cm<sup>2</sup> con aditivo superplastificante para vaciado de techos de vivienda en Huancayo - año 2020. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERU-UNCP. Disponible en:*

<http://hdl.handle.net/20.500.12894/8520>

Diaz Cabrejos. P. (2015). *Concreto reforzado con fibra natural de origen animal (plumas de aves). Perú – 2015. UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPAN. Disponible en:*

<https://hdl.handle.net/20.500.12802/3415>



Rojas Silva Santisteban, H. (2009). *Concreto reforzado con fibra natural de origen animal (plumas de aves)*. Universidad Ricardo Palma - URP. Disponible en:

<https://hdl.handle.net/20.500.14138/166>

BLASCO, Antonio Blanco. Tesis "Evolución del diseño en concreto armado en el Perú. Tesis (Para obtener el título de ingeniero civil). Perú, 2006. 69pg.

SAAVEDRA, José. *Interacción de la Concha de Abanico triturada con los agregados triturados y redondeados en mezclas de Concreto. Tesis (Título de Ingeniero Civil)*. Piura: Universidad de Piura, 2016. 3pp.

SANCHEZ, Diego. *Tecnología del concreto y del mortero*. Santa fe de Bogotá: Bhandar Editores Ltda, 2001. 30pp.

Universidad Cesar Vallejo. *Referencias estilo ISO690 y 690-2.1º. ed. Fondo Editorial UCV, 2017. 18pp.*

Usan restos de conchas de abanico para producir concreto. Peru: CISNEROS, Claudia. (11 de octubre de 2016). [Fecha de consulta: 14 de mayo 2018] Recuperado de

<http://www.cienciactiva.gob.pe/ciencia-al-dia/peru-usan-restos-de-conchas-de-abanico-para-producir-concreto>

VILLA, Claudia. *Optimización de las propiedades mecánicas del mortero comercial mediante la adición de residuos de molusco casostrea virginica. Tesis (Maestría en Ciencias Materiales)*. México: Centro de Investigación en Materiales Avanzados, 2006. 23pp.

Cementos Pacasmayo. Comercio. Lima, 2014. 2pp.

CUEVAS, Óscar M [et.al.] Tesis. *Evolución del diseño en concreto armado en el Perú*. 2005. Pág. 48.

ENSAYOS AL CONCRETO. *Antioquia, Periodista de la Universidad de*. 2007. COLOMBIA: s.n., 2007.

Hernández, Elvin Wilson Hernández. Octubre del 2011. *ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN, TENSION INDIRECTA Y A LA FLEXIÓN DE CONCRETO FIBROREFORZADO DE MATRIZ CEMENTICIA Y PLUMAS DE AVE: POLLOS*. Guatemala: s.n., octubre del 2011.

Londorio, Cipriano. 2018. *3 COSAS QUE DEBES SABER SOBRE LA RETRACCIÓN DEL CONCRETO*. Colombia: s.n., 2018.



Morato, Torres. 2014. *Comportamiento de la industria del cemento y su incidencia en el crecimiento económico colombiano*. Cartagena: s.n., 2014.

Quintero García, Sandra Liliana y González Salcedo, Luis Octavio. 2006. *Uso de fibra de estopa de coco para mejorar*. COLOMBIA: s.n., 2006.

