



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Mejoramiento de las propiedades físicas y mecánicas del
concreto estructural con aditivo SikaCem PE y fibra de vidrio,
Los Olivos

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Alarcon Alarcon, Jeanpier Humberto (orcid.org/0000-0002-2904-2840)

Flores Paitan, Elias (orcid.org/0000-0001-8581-1256)

ASESOR:

Dr. Requis Carbajal, Luis Villar (orcid.org/0000-0002-3816-7047)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Innovación tecnológica y desarrollo sostenible

LIMA – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Es grato dedicar este estudio a mi padre celestial por brindarme a superación de obstáculos y continuar viviendo este camino a mi etapa profesional, así mismo a mi padre Humberto Alarcon Coronel por ofrecerme su apoyo incondicional, y a mi madre Yeny Alarcon Callé por brindarme su apoyo constante y apoyo optimista en tiempos difíciles.

Jeanpier Alarcón

Es un honor poder dedicar principalmente esta investigación de mi tesis a Dios por brindarme las fuerzas necesarias para prevalecer en cualquier adversidad y continuar una etapa nueva como es mi etapa profesional, a mis padres Demetrio Jhonatan Flores Medina por inculcarme valores, brindarme el apoyo y confianza incondicional hacia mi persona, a mi madre Elva Paitan Toscano por apoyarme en momento de dificultad y darme consejos para no rendirme y lograr mis metas.

Elías Flores

AGRADECIMIENTO

Mostramos nuestra gratitud a todas las personas involucradas en lograr este ambicioso objetivo, que es nuestro título profesional, apoyándonos mientras trabajábamos en esta tesis. Con todo nuestro orgullo, queremos expresar nuestro agradecimiento a Dios por suministrar el conocimiento, sensatez y energía para poder seguir cada día, a nuestros seres queridos por darnos el sustento necesario en toda esta etapa, a la Universidad César Vallejo y facultad ya que cuentan con buenos docentes y a la vez por darnos la oportunidad de poder adquirir nuestro título profesional, y en especial al asesor Dr. Requis Carbajal, Luis Villar, por tener paciencia y profesionalismo para podernos guiar en este trabajo de tesis.

Jeanpier y Elías

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	8
III. METODOLOGÍA	23
3.1. Tipo y diseño de investigación	23
3.2. Variables y operacionalización.....	25
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	26
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos	29
3.5. Procedimientos	32
3.6. Método de análisis de datos.....	40
3.7. Aspectos éticos	40
IV. RESULTADOS.....	42
V. DISCUSIÓN.....	89
VI. CONCLUSIONES	92
VII. RECOMENDACIONES.....	94
REFERENCIAS.....	95
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de ensayos mecánicos del concreto	27
Tabla 2. Número de probetas para RC	27
Tabla 3. Número de vigas para RF	28
Tabla 4. Resumen de pruebas físicas del concreto.....	28
Tabla 5. Número de ensayos de asentamiento.....	28
Tabla 6. Número de ensayos del peso unitario	28
Tabla 7. Normativas a emplear para la validez	30
Tabla 8. Intervalos de confiabilidad	31
Tabla 9. Cálculo de alfa de Cronbach	31
Tabla 10. Distribución granulométrica del agregado fino	42
Tabla 11. Peso unitario del agregado fino suelto y compactado	43
Tabla 12. Distribución de la granulometría del agregado grueso	44
Tabla 13. Peso unitario del agregado grueso suelto y compactado	45
Tabla 14. Resultado de absorción para el agregado fino y grueso	46
Tabla 15. Diseño de mezcla del grupo patrón y experimental.....	47
Tabla 16. Revenimiento del concreto patrón y experimental.....	48
Tabla 17. Peso unitario del grupo patrón y experimental	49
Tabla 18. Resistencia a compresión del GP y GE a los 7 días	50
Tabla 19. Resistencia a compresión del GP y GE a los 14 días	51
Tabla 20. Resistencia a compresión del GP y GE a los 28 días	52
Tabla 21. Resistencia a flexión del GP y GE a los 7 días	53
Tabla 22. Resistencia a flexión del GP y GE a los 14 días	54
Tabla 23. Resistencia a flexión del GP y GE a los 28 días	55
Tabla 24. Resumen de resultados de resistencia a compresión	56
Tabla 25. Resumen de resultados de resistencia a flexión	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fallas estructurales en losas y vigas.....	1
Figura 2. Fallas estructurales causados por agentes químicos.....	3
Figura 3. Residuos de vidrios	4
Figura 4. Ubicación del distrito de los Olivos.....	7
Figura 5. Monumento Stonehenge, Amesbury (Reino Unido)	14
Figura 6. Pirámides de Gizeh realizados en base de yeso y calizas.....	15
Figura 7. Monumento histórico de Roma.	16
Figura 8. Colocación de concreto.....	16
Figura 9. Ensayo de revenimiento.....	18
Figura 10. Ensayo de peso unitario.....	18
Figura 11. Curado del concreto, con agua.	19
Figura 12. Ensayo de resistencia a compresión.....	20
Figura 13. Sondeo de resistencia a tracción indirecta.....	20
Figura 14. Ensayo de resistencia a flexión	20
Figura 15. Aditivo superplastificante SikaCem PE	21
Figura 16. Fibra de vidrio reciclado	22
Figura 17. Fibra de vidrio reciclado y aditivo SikaCem PE.....	32
Figura 18. Contenido de humedad de los agregados.....	33
Figura 19. Granulometría de los agregados.....	33
Figura 20. Ensayo de peso unitario suelto del agregado fino y grueso.	34
Figura 21. Ensayo de peso unitario compactado del agregado fino y grueso.	34
Figura 22. Absorción del agregado grueso	35
Figura 23. Absorción del agregado fino.....	35
Figura 24. Cuerpo de pisón para el asentamiento del agregado fino	36
Figura 25. Mezclador de concreto tipo Trompo.....	36
Figura 26. Elaboración de concreto experimentales	37
Figura 27. Ensayo de asentamiento del concreto	37
Figura 28. Ensayo de peso unitario del concreto.	38
Figura 29. Preparación de testigos de concreto control	38
Figura 30. Curado y secado de los testigos	39
Figura 31. Sondeo de esfuerzo a compresión de las muestras.....	39

Figura 32. Esfuerzo a flexión de las vigas	40
Figura 33. Distribución en la curva de granulometría para el agregado fino	43
Figura 34. Resultado del peso unitario del agregado fino	44
Figura 35. Curva de distribución granulométrica del agregado grueso	45
Figura 36. Resultado del peso unitario del agregado grueso	46
Figura 37. Resultado de absorción del agregado fino	47
Figura 38. Asentamiento del concreto control y experimental	48
Figura 39. Peso unitario del concreto del GP y GE	49
Figura 40. Resistencia a compresión del concreto a los 7 días	50
Figura 41. Resistencia a compresión del concreto a los 14 días.....	51
Figura 42. Resistencia a compresión del concreto a los 28 días.....	52
Figura 43. Resistencia a flexión del concreto a los 7 días.....	53
Figura 44. Resistencia a flexión del concreto a los 14 días.....	54
Figura 45. Resistencia a flexión del concreto a los 28 días.....	55

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo N° 01:** Matriz de consistencia
- Anexo N° 02:** Matriz de operacionalización de variables
- Anexo N° 03:** Constancia de validación de juicio de expertos
- Anexo N° 04.** Ficha técnica del aditivo SikaCem PE
- Anexo N° 05.** Ficha técnica de la fibra de vidrio
- Anexo N° 06.** Certificados de laboratorio
- Anexo N° 07.** Ficha técnica del cemento
- Anexo N° 08.** Resultados de laboratorio
- Anexo N° 09.** Panel fotográfico
- Anexo N° 10.** Reporte turnitin

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
mm	: Milímetro
a/c	: agua/ cemento
kg/cm²	: Kilogramo por centímetro cuadrado
Mpa	: Megapascales
ASTM	: American Society for Testing and Materials
NTP	: Norma Técnica Peruana
GE	: Grupo experimental
GP	: Grupo Patrón
ISO	: International Organization for Standardization
UCV	: Universidad César Vallejo
ACI	: American Concrete Institute

RESUMEN

La tesis presentada tuvo por objetivo optimizar las propiedades mecánicas y físicas del concreto estructural a través de la incorporación de aditivo SikaCem PE y fibra de vidrio en proporciones de 3%SKC+1%FV, 4%SKC+1.5%FV, 3%SKC+1.5%FV y 4%SKC+1%FV en reemplazo del agregado fino. La metodología empleada fue de tipo aplicada con un diseño experimental, como método se utilizó el hipotético deductivo, con un nivel correlacional, por otro lado, como muestreo se utilizó el no probabilístico.

Los resultados para el asentamiento fueron 4", 2.5", 0.5", 1" y 0", para peso unitario se obtuvo 2414.6 Kg/m³, 2388.0 kg/m³, 2347.3 kg/m³, 2357.3 kg/m³ y 2353.3 kg/m³, para la resistencia a flexión se alcanzó 52.33 kg/cm², 59.70 kg/cm², 57.93 kg/cm², 53.83 kg/cm² y 57.57 kg/cm², para la resistencia a compresión se consiguió 212.6 kg/cm², 249.2 kg/cm², 215.7 kg/cm², 197.7 kg/cm² y 194.0 kg/cm², llegando a una conclusión que, adicionando 3%SP + 1%FV se obtuvo un asentamiento óptimo, para el peso unitario la proporción más óptima fue 3%SP + 1.5%FV, por otra parte, para la resistencia a flexión la dosificación más apropiada fue 3%SP + 1%FV donde se optimizó 14,08% y para la resistencia a compresión la proporción 3%SP + 1%FV obtuvo una mejora del 17.22% respectivamente.

Palabras clave: Concreto, Resistencia a compresión, SikaCem y Fibra de vidrio

ABSTRACT

The objective of the thesis presented was to optimize the mechanical and physical properties of structural concrete through the incorporation of SikaCem PE additive and fiberglass in proportions of 3%SKC+1%FV, 4%SKC+1.5%FV, 3%SKC+1.5%FV and 4%SKC+1%FV in replacement of fine aggregate. The methodology used was applied with an experimental design, the hypothetical deductive method was used, with a correlational level, on the other hand, the non-probabilistic sampling was used.

The results for settlement were 4", 2.5", 0.5", 1" and 0", for unit weight 2414.6 Kg/m³, 2388.0 kg/m³, 2347.3 kg/m³, 2357.3 kg/m³ and 2353.3 kg/m³ were obtained, for the flexural resistance, 52.33 kg/cm², 59.70 kg/cm², 57.93 kg/cm², 53.83 kg/cm² and 57.57 kg/cm² were reached, for the compression resistance, 212.6 kg/cm², 249.2 kg/cm² were achieved, 215.7 kg/cm², 197.7 kg/cm² and 194.0 kg/cm², reaching a conclusion that, adding 3%SP + 1%FV, optimal settlement was obtained, for unit weight the most optimal proportion was 3%SP + 1.5% FV, on the other hand, for the flexural resistance the most appropriate dosage was 3%SP + 1%FV where 14.08% was optimized and for the compression resistance the proportion 3%SP + 1%FV obtained an improvement of 17.22 % respectively.

Keywords: Concrete, compressive strength, SikaCem and fiberglass



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, LUIS VILLAR REQUIS CARBAJAL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis Completa titulada: "Mejoramiento de las propiedades físicas y mecánicas del concreto estructural con aditivo SikaCem PE y fibra de vidrio, los Olivos", cuyos autores son FLORES PAITAN ELIAS, ALARCON ALARCON JEANPIER HUMBERTO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 31 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LUIS VILLAR REQUIS CARBAJAL DNI: 04067813 ORCID: 0000-0002-3816-7047	Firmado electrónicamente por: LREQUIS el 31-07- 2023 23:45:50

Código documento Trilce: TRI - 0632452