



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

**“OPTIMIZACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS Y
EVALUACIÓN ECONOMICA DE DIVERSAS
ALTERNATIVAS DEL DISEÑO DE UNA NAVE
INDUSTRIAL EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2023”**

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero Civil

Autores:

Freddy Alfonso Rojas Loo
Nestor Adel Sotelo Terrones

Asesor:

Mg. Jvan Jovanovic Aguirre
<https://orcid.org/0000-0003-1609-1704>

Lima - Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1	JOSE LUIS NEYRA TORRES	21454204
	Nombre y Apellidos	N° DNI

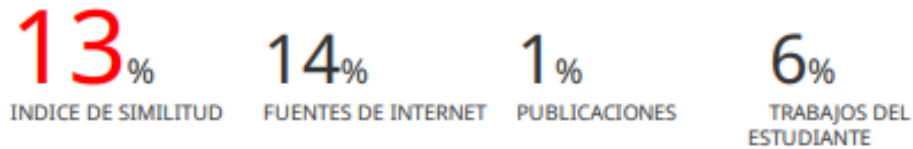
Jurado 2	ERICK HUMBERTO RABANAL CHAVEZ	42009981
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 3	NEICER CAMPOS VASQUEZ	42584435
	Nombre y Apellidos	N° DNI

REPORTE DE SIMILITUD

OPTIMIZACIÓN DE DESPLAZAMIENTOS Y EVALUACIÓN ECONOMICA DE DIVERSAS ALTERNATIVAS DEL DISEÑO DE UNA NAVE INDUSTRIAL EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	2%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Escuela Superior Politécnica del Litoral Trabajo del estudiante	1%
5	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
6	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1%

INDICE

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE FIGURAS	11
ÍNDICE DE ECUACIONES	14
RESUMEN	15
ABSTRACT	16
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	17
1.1. Realidad problemática	17
1.1.1. Antecedentes de diseño	18
1.1.2. Límites de la investigación	20
1.2. Formulación del problema	20
1.3. Objetivos	20
1.3.1. Objetivo general	20
1.3.2. Objetivos específicos	20
1.4. Hipótesis	20
1.4.1. Hipótesis general	20
1.4.2. Hipótesis Especificas	21
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO	22
2.1. Descripción de la infraestructura	22

2.2. Normas empleadas	24
2.3. Sistemas Estructurales	24
2.3.1. Cargas para el Diseño	25
2.4. Diseño de elementos de acero estructural	31
2.4.1. Métodos propuestos por el Manual AISC	31
2.4.2. Combinaciones de carga	32
2.4.3. Propiedades de las secciones	33
2.4.4. Límites de esbeltez:	34
2.4.5. Diseño elementos a Tracción	34
2.4.6. Diseño elementos a Compresión	35
2.4.7. Diseño elementos a Flexión	36
2.4.8. Diseño elementos a corte	38
2.4.9. Diseño de Plancha Base	39
2.5. Diseño de elementos de concreto armado	40
2.5.1. Método de diseño por resistencia y servicio	40
2.5.2. Combinaciones de carga	41
2.5.3. Factores de Reducción de Capacidad	41
2.5.4. Diseño de columnas y pedestales	42
2.5.5. Diseño de cimentaciones	42
CAPITULO III: METODOLOGIA	47
3.1. Tipo de investigación	47
3.2. Población y muestra	47
3.2.1. Población	47
3.2.2. Muestra	48
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	48

3.3.1. Técnicas específicas	48
3.3.2. Análisis de datos	48
3.4. Procedimiento	49
CAPITULO IV: RESULTADOS	53
4.1. Estructuración	53
4.1.1. Propiedades de los materiales	54
4.2. Sistemas estructurales	62
4.3. Cargas de diseño	63
4.3.1. Cargas muertas	63
4.3.2. Cargas vivas	64
4.3.3. Cargas de viento	66
4.3.4. Cargas de nieve	68
4.4. Periodo fundamental y masa participativa	69
4.5. Análisis estático	73
4.6. Análisis dinámico	78
4.7. Verificación de derivas	80
4.8. Fuerza contante dinámica	90
4.9. Fuerza contante de diseño	91
4.10. Diseño de elementos de concreto armado	92
4.10.1. Columnas y pedestales	93
4.10.2. Zapatas aisladas	98
4.11. Diseño de elementos de acero estructural	108

4.11.1.	Montante tijeral	109
4.11.2.	Brida superior tijeral	114
4.11.3.	Brida inferior tijeral	118
4.11.4.	Diagonal tijeral	123
4.11.5.	Montante viga amarre	127
4.11.6.	Brida superior viga amarre	131
4.11.7.	Brida inferior viga amarre	136
4.11.8.	Diagonal viga amarre	140
4.11.9.	Correa metálica	145
4.11.10.	Tensor de cobertura	148
4.11.11.	Columna metálica	149
4.11.12.	Viga metálica eje Y-Y	154
4.11.13.	Viga metálica eje X-X	159
4.11.14.	Diseño de plancha alternativa 1-1	163
4.11.15.	Diseño de plancha alternativa 2-1	167
4.12.	Estimación de presupuesto	171
4.13.	Estimación de cronograma	172
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		173
5.1.	Conclusiones	173
5.2.	Recomendaciones	175
BIBLIOGRAFÍA		176

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factor de Forma (C) - E.020	28
Tabla 2. Factor "U" – E.030.....	31
Tabla 3. Razones Ancho- Espesor: Elementos en Compresión de miembros en flexión – AISC 360	33
Tabla 4. Coeficiente de reducción según ASCE/SEI 7-16	62
Tabla 5. Coeficiente de reducción según norma E.030	62
Tabla 6. Calculo de cargas de viento por barlovento y sotavento	66
Tabla 7. Tabla de masa periodos fundamentales y masa participativa del sistema estructura “columnas en voladizo”	70
Tabla 8. Tabla de masa periodos fundamentales y masa participativa del sistema estructura “OMF” y “OCBF”	72
Tabla 9. Análisis estático dirección x-x del sistema estructura “columnas en voladizo”	74
Tabla 10. Análisis estático dirección y-y del sistema estructura “columnas en voladizo”	75
Tabla 11. Análisis estático dirección x-x del sistema estructura “OMF” y “OCBF”	76
Tabla 12. Análisis estático dirección y-y del sistema estructura “OMF” y “OCBF”	77
Tabla 13. Espectro de pseudo-aceleraciones para ambos sistemas estructurales	78
Tabla 14. Verificación de derivas de la alternativa 1-1 en el eje x-x.....	83
Tabla 15. Verificación de derivas de la alternativa 1-1 en el eje y-y.....	83
Tabla 16. Verificación de derivas de la alternativa 1-2 en el eje x-x.....	85
Tabla 17. Verificación de derivas de la alternativa 1-2 en el eje y-y.....	85
Tabla 18. Verificación de derivas de la alternativa 2-1 en el eje x-x.....	87
Tabla 19. Verificación de derivas de la alternativa 2-1 en el eje y-y.....	87
Tabla 20. Verificación de derivas de la alternativa 2-2 en el eje x-x.....	89
Tabla 21. Verificación de derivas de la alternativa 2-2 en el eje y-y.....	89
Tabla 22. Fuerza contante dinámica de la alternativa 1-1	90
Tabla 23. Fuerza contante dinámica de la alternativa 2-1	90
Tabla 24. Fuerza contante de diseño de la alternativa 1-1	91
Tabla 25. Fuerza contante de diseño de la alternativa 2-1	91
Tabla 26. Cargas de diseño de la alternativa 1-1	94
Tabla 27. Combinaciones de diseño de la alternativa 1-1	94
Tabla 28. Cargas de diseño de la alternativa 2-1	96
Tabla 29. Combinaciones de diseño de la alternativa 2-1	96
Tabla 30. Resumen de presupuesto alternativa 1-1	172
Tabla 31. Resumen de presupuesto alternativa 2-1	172
Tabla 32. Resumen de derivadas	174

INDICE DE FIGURA

Figura 1. Componentes Estructurales de una nave industrial	22
Figura 2. Componentes Estructurales de una nave industrial	23
Figura 3. Clasificación de naves industriales.....	23
Figura 4. Tipos de pórticos	24
Figura 5. Techos curvos carga distribuida E.020.....	26
Figura 6. Referencias de Barlovento y Sotavento.....	26
Figura 7. Mapa eólico del Perú (Zapata Baglietto 1997).....	27
Figura 8. Respuesta estructural de una pórtico ante una carga viento - Inesa Tech	28
Figura 9. Respuesta estructural de una pórtico ante una carga viento - Inesa Tech	29
Figura 10. Zonificación - E030 (2016)	29
Figura 11. Espesor de plancha base+	40
Figura 12. Diagrama de iteración flexocompresión.....	42
Figura 13. Procedimiento de Diseño - Elaboración propia.....	50
Figura 14. Propiedades del concreto armado en software SAP 2000	54
Figura 15. Propiedades del acero de refuerzo en software SAP 2000	54
Figura 16. Propiedades del acero estructural A500en software SAP 2000	55
Figura 17. Propiedades del acero estructural A36 en software SAP 2000	55
Figura 18. Sección de brida inf/sup de tijeral principal en software SAP 2000	56
Figura 19. Sección de diagonales de tijeral principal en software SAP 2000	56
Figura 20. Sección de montantes de tijeral principal en software SAP 2000	57
Figura 21. Sección de brida inf/sup de viga de amarre en software SAP 2000.....	57
Figura 22. Sección de diagonales de viga de amarre en software SAP 2000	58
Figura 23. Sección de montantes de viga de amarre en software SAP 2000.....	58
Figura 24. Sección de tensor de cobertura en software SAP 2000	59
Figura 25. Sección de correa estructural en software SAP 2000	59
Figura 26. Sección de columna de concreto en software SAP 2000	60
Figura 27. Sección de columna de acero estructural en software SAP 2000.....	60
Figura 28. Sección de pedestal de concreto en software SAP 2000	61
Figura 29. Sección de viga de acero estructural en software SAP 2000.....	61
Figura 30. Detalle de cobertura TR4.....	63
Figura 31. Asignación de cargas muertas para sistema estructural “Columnas en voladizo” .63	
Figura 32. Asignación de cargas muertas para sistema estructural “OMF” y “OCBF”	64
Figura 33. Asignación de cargas vivas según norma E.020	64
Figura 34. Asignación de cargas vivas para sistema estructural “Columnas en voladizo”	65
Figura 35. Asignación de cargas vivas para sistema estructural “OMF” y “OCBF”	65
Figura 36. Asignación de cargas de viento para sistema estructural “Columnas en voladizo”	67
Figura 37. Asignación de cargas de viento para sistema estructural “OMF” y “OCBF”	67
Figura 38. Asignación de cargas de nieve para sistema estructural “Columnas en voladizo” 68	
Figura 39. Asignación de cargas de nieve para sistema estructural “OMF” y “OCBF”	69
Figura 40. Modo de vibración 1 del sistema estructura “columnas en voladizo”	70
Figura 41. Modo de vibración 2 del sistema estructura “columnas en voladizo”.....	71
Figura 42. Modo de vibración 3 del sistema estructura “columnas en voladizo”.....	71
Figura 43. Modo de vibración 1 del sistema estructura “OMF” y “OCBF”	72
Figura 44. Modo de vibración 2 del sistema estructura “OMF” y “OCBF”	72
Figura 45. Modo de vibración 3 del sistema estructura “OMF” y “OCBF”	73

Figura 46. Estimación de peso según norma E.030	74
Figura 47. Grafica de espectro de pseudo-aceleraciones para ambos sistemas estructurales..	80
Figura 48. . Límites de distorsión del entrepiso según norma E.030.....	81
Figura 49. Modelo de alternativa 1-1.....	81
Figura 50. Desplazamiento elástico de la alternativa 1-1 en el eje x-x.....	82
Figura 51. Desplazamiento elástico de la alternativa 1-1 en el eje y-y.....	82
Figura 52. Modelo de alternativa 1-2.....	83
Figura 53. Desplazamiento elástico de la alternativa 1-2 en el eje x-x.....	84
Figura 54. Desplazamiento elástico de la alternativa 1-2 en el eje y-y.....	84
Figura 55. Modelo de alternativa 2-1.....	85
Figura 56. Desplazamiento elástico de la alternativa 2-1 en el eje x-x.....	86
Figura 57. Desplazamiento elástico de la alternativa 2-1 en el eje y-y.....	86
Figura 58. Modelo de alternativa 2-2.....	87
Figura 59. Desplazamiento elástico de la alternativa 2-2 en el eje x-x.....	88
Figura 60. Desplazamiento elástico de la alternativa 2-2 en el eje y-y.....	88
Figura 61. Diagrama de iteración x-x alternativa 1-1	95
Figura 62. Diagrama de iteración y-y alternativa 1-1	95
Figura 63. Diagrama de iteración x-x alternativa 2-1	97
Figura 64. Diagrama de iteración y-y alternativa 2-1	97
Figura 65. Cortes de sección de zapata de la alternativa 1-1	103
Figura 66. Acero propuesto de zapata de la alternativa 1-1	103
Figura 67. Cortes de sección de zapata de la alternativa 2-1	108
Figura 68. Acero propuesto de zapata de la alternativa 2-1.....	108
Figura 69. Montante tijeral alternativa 1-1 diagrama obtenido del software Sap 2000.....	110
Figura 70. Montante tijeral Alternativa 2-1 diagrama obtenido del software Sap 2000.....	110
Figura 71. Brida superior alternativa 1-1 diagrama obtenido del software Sap 2000	114
Figura 72. Brida superior Alternativa 2-1 diagrama obtenido del software Sap 2000	115
Figura 73. Brida inferior alternativa 1-1 diagrama obtenido del software Sap 2000	119
Figura 74. Brida inferior alternativa 2-1 diagrama obtenido del software Sap 2000	119
Figura 75. Diagonal tijeral alternativa 1-1 diagrama obtenido del software Sap 2000	123
Figura 76. Diagonal tijeral alternativa 2-1 diagrama obtenido del software Sap 2000	124
Figura 77. Montante viga amarre alternativa 1-1 diagrama obtenido del software Sap 2000	127
Figura 78. Montante viga amarre alternativa 2-1 diagrama obtenido del software Sap 2000	128
Figura 79. Brida superior viga amarre alternativa 1-1 diagrama obtenido del software Sap 2000.....	132
Figura 80. Brida superior viga amarre alternativa 2-1 diagrama obtenido del software Sap 2000.....	132
Figura 81. Brida inferior viga amarre alternativa 1-1 diagrama obtenido del software Sap 2000.....	136
Figura 82. Brida inferior viga amarre alternativa 2-1 diagrama obtenido del software Sap 2000.....	137
Figura 83. Diagonal viga amarre alternativa 1-1 diagrama obtenido del software Sap 2000	141
Figura 84. Diagonal viga amarre alternativa 2-1 diagrama obtenido del software Sap 2000	141
Figura 85. Correa estructural alternativa 1-1 y 2-1 diagrama V2 y M3 obtenido del software Sap 2000.....	145
Figura 86. Correa estructural alternativa 1-1 y 2-1 diagrama deflexión obtenido del software	

Sap 2000.....	146
Figura 87. Tensor de cobertura alternativa 1-1 y 2-1 diagrama obtenido del software Sap 2000.....	148
Figura 88. Columna metálica alternativa 2-1 diagrama fuerzas axiales obtenido del software Sap 2000.....	149
Figura 89. Columna metálica alternativa 2-1 diagrama V3 y M2 obtenido del software Sap 2000.....	150
Figura 90. Columna metálica alternativa 2-1 diagrama V2 y M3 obtenido del software Sap 2000.....	150
Figura 91. Viga metálica eje Y-Y alternativa 2-1 diagrama V2 y M3 obtenido del software Sap 2000.....	155
Figura 92. Viga metálica eje Y-Y alternativa 2-1 diagrama deflexión obtenido del software Sap 2000.....	156
Figura 93. Viga metálica eje X-X alternativa 2-1 diagrama obtenido del software Sap 2000	159
Figura 94. Viga metálica eje X-X alternativa 2-1 diagrama de deflexión obtenido del software Sap 2000.....	160
Figura 95. Plancha base carga axial última alternativa 1-1	163
Figura 96. Plancha base carga axial última alternativa 2-1	167

INDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Velocidad de diseño del viento	28
Ecuación 2. Presión del viento a una altura h	28
Ecuación 3. Factor de Amplificación Sísmica	30
Ecuación 4. Factor de Amplificación Sísmica	30
Ecuación 5. Factor de Amplificación Sísmica	30
Ecuación 6. Combinaciones de carga	32
Ecuación 7. Límites de esbeltez	34
Ecuación 8. Resistencia de diseño en tracción	34
Ecuación 9. Resistencia de diseño en tracción	34
Ecuación 10. Resistencia de diseño en tracción	34
Ecuación 11. Fluencia en tracción	34
Ecuación 12. Resistencia de diseño en compresión	35
Ecuación 13. Resistencia de diseño en compresión	35
Ecuación 14. Resistencia de diseño en compresión	35
Ecuación 15. Resistencia de diseño en compresión	35
Ecuación 16. Esfuerzo de pandeo a flexión	35
Ecuación 17. Esfuerzo de pandeo crítico elástico	36
Ecuación 18. Esfuerzo de pandeo a flexión	36
Ecuación 19. Esfuerzo de pandeo crítico elástico	36
Ecuación 20. Diseño en flexión	36
Ecuación 21. Cálculo de fluencia	36
Ecuación 22. Cálculo de Pandeo Local - alas no compactas	37
Ecuación 23. Cálculo de Pandeo Local - alas esbeltas	37
Ecuación 24. Módulo de sección efectivo	37
Ecuación 25. Cálculo de Pandeo Local de Alma - alas no compactas	37
Ecuación 26. Diseño elementos a corte	38
Ecuación 27. Resistencia de corte	38
Ecuación 28. Relación altura y espesor	38
Ecuación 29. Relación altura y espesor	38
Ecuación 30. Resistencia nominal de contacto del concreto	39
Ecuación 31. Flexión eje fuerte y débil	39
Ecuación 32. Espesor de placa	40
Ecuación 33. Combinaciones de carga	41
Ecuación 34. Ecuación general de esfuerzos	43
Ecuación 35. Cortante último	44
Ecuación 36. Cortante último	44
Ecuación 37. Resistencia a la cortante del concreto	44
Ecuación 38. Diseño por flexión fórmulas	45
Ecuación 39. Acero mínimo	45

RESUMEN

Esta presente tesis se enfoca en realizar la comparativa de diferentes alternativas de naves industriales, cuya finalidad consiste en optimizar sus desplazamientos estando sometida a diferentes solicitudes de cargas siendo la más relevante las cargas de sismos en ambas direcciones, ya que esta nos permite efectuar la verificación de las derivas bajo los estándares de la normativa E.030, estas infraestructuras serán modeladas matemáticamente en el software SAP 2000 ya que por la complejidad de sus elementos se requiere un análisis de elementos finitos. Posteriormente, una vez que se tenga las mejores alternativas para realizar la comparación de esta investigación se realizara el diseño respectivo de los elementos estructurales de concreto armado y acero estructural teniendo como referencias las normas peruanas (E.090, E.060 y E.050) y americanas (AISC 360) para obtener un diseño optimo. Después de tener cálculos óptimos se realizará la representación gráfica a través del programa AutoCAD permitiéndonos una visualización de los elementos que los compone para realizar un correcto metrado para tener cantidades cuantitativas para el desarrollo de la estimación de presupuesto y cronograma de obra, teniendo en cuenta las partidas más influyentes dentro del desarrollo de la estructura. Finalmente, a través de un análisis comparativo de las mejores alternativas se obtiene la mejor propuesta técnica, económica y en un menor tiempo de desarrollo, satisfaciendo las necesidades del sector agricultor para los pobladores de la ciudad de Cajamarca.

PALABRAS CLAVES: Nave industrial, diseño estructural y desplazamientos

ABSTRACT

This thesis focuses on comparing different alternatives for industrial warehouses, the purpose of which is to optimize their movements, some being subject to different load requests, the most relevant being earthquake loads in both directions, since this allows us to carry out the verification of those derived under the standards of regulation E.030, these infrastructures will be mathematically modeled in the SAP 2000 software since, due to the complexity of its elements, a finite element analysis is required. Subsequently, once the best alternatives are available to carry out the comparison of this research, the respective design of the structural elements of reinforced concrete and structural steel will be carried out, taking Peruvian standards (E.090, E.060 and E.050) and American standards (AISC 360) to obtain an optimal design. After having optimal calculations, the graphic representation will be carried out through the AutoCAD program, allowing us to visualize the elements that compose them to carry out a correct metering to have quantitative quantities for the development of the budget estimate and work schedule, taking into account the most influential items within the development of the structure. Finally, through a comparative analysis of the best alternatives, the best technical and economic proposal is obtained in a shorter development time, satisfying the needs of the agricultural sector for the residents of the city of Cajamarca.

KEYWORDS: Industrial warehouse, structural design and displacements

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto**, por determinación de los propios autores amparados en el Texto Integrado del Reglamento RENATI, artículo 12.

Bibliografía

- AISC. (2011). *Comentarios a la Especificación ANSI/AISC 360-10 para Construcciones de Acero*.
- Bellmunt Jordá, L. (2020). *Proyecto de reforma de una nave industrial para la instalación de una almazara con una producción de 100.000 kg/año, situada en Hostalets de Pierola*. Barcelona: Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya.
- Blasco, A. B. (2004). *Estructuración y Diseño de Edificaciones de Concreto Armado*. Lima: Capitulo de Ingenieria Civil, Consejo Departamental de Lima.
- C.McCORMAC, J., & Russell H. Brown. (2017). *DISEÑO DE CONCRETO REFORZADO*. Estados Unidos: Alfaomega.
- CALDERON, E. S. (2020). *EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO SÍSMICO DE UN EDIFICIO DE MUROS ESTRUCTURALES DE 14 NIVELES MEDIANTE ANÁLISIS ESTÁTICO NO LINEAL "PUSHOVER", TRUJILLO 2020*. Trujillo - Perú: Universidad Privada del Norte.
- Castañeda Pajares, R. E. (2018). *La Inversión Pública y la dotación de Infraestructura Vial en el distrito de Cajamarca*. Chiclayo.
- Espejo García, D. (2019). *Diseño y cálculo de instalaciones de fluidos para una nave industrial de proceso agro-alimentario*. Cartagena: Universidad Politécnica de Cartagena.
- Fernández Díaz, M. C. (2018). *Análisis de la Gestión del Plan de Negocios de la Asociación de Productores Agropecuarios la Apalina, Promovido por Agroideas y su Contribución en la Lucha Contra la Pobreza en Cajamarca 2013-2016*. Cajamarca.
- Gálvez, A., Burgos, M., & Ortiz, A. (2008). *Propuesta del factor de reducción de fuerza sísmica para sistemas estructurales en concreto armado con muros reforzados por barras dúctiles y mallas electrosoldadas*. Lima – Perú. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Gutarra Sobrevilla, M. N. (2016). *Mejoramiento de almacenes autosoportados con elementos de acero estructural nacionales*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro Del Perú.
- Hernandez, F. y. (2001). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Editorial Mc Graw Hill. Mexico.
- Judith Milagritos, A. A., & Frank Rosbert, T. T. (2020). *Diseño de nave industrial para el mantenimiento y la reparación de maquinaria pesada*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del litoral.
- Lozada, J. (2014). *Investigación aplicada*. Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamerica .
- McCORMAC, J. (2012). *Diseño de estructuras de acero*. Alfaomega Grupo Editor.
- Orihuela Dávila, J. D. (2018). *Cálculo y diseño estructural de una nave industrial aplicando la normativa AISC en la ciudad de Juliaca, provincia de San Román*. Lima.
- Panta Miranda, D. J. (2021). *Análisis y diseño de nave industrial de concreto armado con puente grúa*. Lima.
- Pasino, G. O. (2014). *Analisis Estructural I*. Lima, Perú: PUCP.
- Recio Fernández, F. (2012). *Cálculo de nave industrial mediante CYPE Metal 3D clásico para almacenamiento de materiales de construcción*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.
- Ricardo Oviedo, S. (2016). *Diseño sismorresistente de edificaciones de concreto armado (Primera Edición)*. Lima: Oviedo Ingeniería.
- Riddell, R. &. (2018). *Diseño estructural*. Ediciones UC.
- Rovira, C. A. (2012). *Estructuración, análisis y diseño estructural de elementos de techo con perfiles metálicos utilizando el método LRFD*. El Salvador: Universidad de El Salvador.
- Segura Tormo, P. (2020). *Proyecto estructural de nave industrial para línea de elaboración de zumo de naranja NFC de 7000 litros/hora situada en Xixona*. Alicante: Doctoral dissertation.
- Tamayo, M. (2006). *Diccionario de la investigación científica*.
- Tong, S. G., & Alessandra, Á. (2014). *Factibilidad del uso de estructuras metálicas en el diseño de viviendas multifamiliares*. Lima: Universidad Ricardo Palma.
- Valera Malaga, J. (2017). *Determinantes del credito agropecuario en la region de cajamarca*. Cajamarca.
- Vizueté Martínez, M. (2013). *Cálculo y diseño de una nave industrial con cubierta fotovoltaica y*

entreplanta. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.