



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PLACA  
COLABORANTE Y SISTEMA TRADICIONAL.  
2010-2020. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Civil

**Autores:**

Rojas Salazar, Jaime Paúl

**Asesor:**

Ing. Mg. Lic. Erick Rafael Muñoz Barboza

Cajamarca - Perú

2020

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, como agradecimiento por el constante apoyo que me han ido brindando a lo largo de toda mi vida, por sus consejos y por el soporte y la motivación para seguir adelante.

## AGRADECIMIENTO

A mis padres, docentes y amigos,  
que con su apoyo incondicional a lo largo  
de toda mi vida han ayudado a realizarme  
profesionalmente

## Tabla de contenido

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>29</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>38</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1</b> .....	<b>14</b>
<b>TABLA 2</b> .....	<b>16</b>
<b>TABLA 3</b> .....	<b>17</b>
<b>TABLA 4</b> .....	<b>19</b>
<b>TABLA 5</b> .....	<b>20</b>
<b>TABLA 6</b> .....	<b>22</b>
<b>TABLA 7</b> .....	<b>24</b>
<b>TABLA 8</b> .....	<b>27</b>
<b>TABLA 9</b> .....	<b>36</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> .....	<b>13</b>
<b>FIGURA 2</b> .....	<b>17</b>
<b>FIGURA 3</b> .....	<b>18</b>
<b>FIGURA 4</b> .....	<b>20</b>
<b>FIGURA 5</b> .....	<b>22</b>
<b>FIGURA 6</b> .....	<b>23</b>

## RESUMEN

Se ha realizado una revisión sistemática de estudios primarios que brindan datos comparativos sobre los sistemas constructivos de losas de placas colaborantes y losas tradicionales, para conocer las ventajas y desventajas de ambos sistemas de entrepisos. La búsqueda se realizó en abril y mayo de 2020 en las siguientes bases: Dialnet, ProQuest, Semantic Scholar, Springerlink, Science Direct, Redalyc, Scielo, Ebsco y Refseek, y en repositorios de tesis. Siguiendo los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo una muestra final de 42 estudios. Se ha encontrado que las losas colaborantes generan un ahorro de costo, tiempo y mano de obra, por ende, existe una importancia significativa en innovar con nuevos sistemas constructivos como la losa colaborante, puesto que la correcta utilización de este genera ventajas constructivas principalmente en el ahorro de costo y tiempo de construcción. De tal manera se concluye que es importante elaborar un análisis comparativo entre los sistemas constructivos de losa colaborante y tradicional para determinar sus características y ventajas, brindando así datos verídicos para que el personal constructivo opte por el mejor sistema de entre piso para el proyecto generando así una reducción del tiempo y del costo de la edificación

**PALABRAS CLAVES:** Losa colaborante Losa tradicional, Revisión sistemática, Sistemas de entrepisos.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La presente revisión de la literatura tiene como criterio principal el estudio de documentos que contengan información acerca de losas colaborantes y losas tradicionales. Como se sabe la ingeniería ha evolucionado en la búsqueda de soluciones a los problemas sociales del ser humano que ansía una mejor calidad de vida, (Sobrevilla, 1999, p. 63) esto conlleva a que existan diversos tipos o métodos de sistemas constructivos como las losas de entre pisos para solucionar cada problema específico, entre las más resaltantes ellas tenemos las denominadas losas tradicionales, y la losa colaborante.

(Aylas, 2017, p. 25) Indica que el sistema constructivo tradicional es uno de los más rentables conocido por los ingenieros civiles. Esto debido a su sencillo método constructivo al momento de realizar una edificación; además, en virtud del constante uso de este sistema en las construcciones, el personal ejecutor de la obra está totalmente familiarizado con el mismo y no requiere de una mayor preparación, generando así un avance escalonado, ordenado y sistemático en obra.

Pero al igual que cualquier sistema constructivo, este tiene limitaciones de carácter técnicas o constructivas, esto lo señala (Rodriguez, 2015, p. 12), cuando dice que el sistema tradicional genera muchas restricciones constructivas, pues tiene un pobre avance tecnológico del sistema a lo largo de los años, además existen ciertos condicionamientos o limitaciones técnicas en lo que concierne a este tipo de entrepisos; las más relevantes son el uso del encofrado en la losa y el desperdicio excesivo de los materiales empleados (acero, concreto, ladrillo) al momento de la ejecución de la actividad (Aylas, 2017, p. 26). Reforzando este punto de vista, (Minga et. al, 2012, p. 26), indica que los sistemas



tradicionales de entre piso se rigen principalmente por el uso del concreto y el acero de refuerzo generando mayor volumen y peso a la estructura.

Por otro lado, y como es bien sabido la industrialización ha ganado espacio en todos los ámbitos de la vida diaria, y esto no faltaría en los procesos constructivos de la ingeniería civil, un claro ejemplo es que en las últimas décadas se ha buscado una solución económica sólida, permitiendo reducir el consumo del recurso humano, materiales, energía, tiempo y costos de construcción a diferentes escalas. Con esto, están surgiendo nuevas tecnologías, como la losa de acero para cubierta, o también llamado comúnmente losa colaborante. (Sousa, 2019, p. 5).

Las losas colaborantes son un sistema de entre pisos en donde se utilizan láminas de acero como encofrado colaborante capaces de soportar el peso del concreto vertido, una vez instalado actúa como una plataforma de trabajo segura para elaborar las actividades constructivas evita el uso de unidades de albañilería, elementos aligerantes, encofrado u otros elementos que impliquen abarcar una gran área de trabajo, esto conlleva a una eficiencia y fluidez de los procesos constructivos, consiguiendo disminución de tiempo y costos de actividades. (Camargo y Guaminga, 2019, p. 10) después de realizar el vaciado del concreto, ambos elementos forman una estructura monolítica, comportándose como un elemento estructural mixto hormigón- acero (Jimenez, 2019, p. 384) esta se conecta al resto de la estructura proporcionando un diagrama en el plano el cual recoge y distribuye las fuerzas inerciales. (Hamburger, 2016, p. 24). Además, los sistemas de losas colaborantes se han convertido en un método ampliamente utilizado para la construcción de losas en edificios en estructuras por sus ventajas estructurares, constructivas y económicas (Costa et al., 2017, p. 3)

En la ciudad de Cajamarca, (Rodríguez, 2015, p. 12) reitera lo descrito anteriormente, esto diciendo que, en el aspecto constructivo, lo más usual en la construcción de viviendas y edificios para la transferencia de cargas son las losas de entrepiso, siendo el sistema tradicional de construcción de entre pisos uno de los más utilizados. Pero a pesar de la construcción masiva con el sistema tradicional, en la actualidad se ha empezado a utilizar sistemas mixtos o innovadores, como es el caso de las losas colaborantes, las cuales presentan ventajas asociadas, como la eliminación de las faenas de encofrado y desencofrado, colocación de acero de refuerzo en obra y el mejor aprovechamiento de los materiales constituyentes del conjunto estructural.

Existen diversas investigaciones sobre los sistemas de entrepiso de losas colaborantes y losas tradicionales, pero éstas son investigaciones en lo general prácticas y muy específicas en cuanto diseño y ensayos, existen escasas revisiones sistemáticas que incluyan el tema abordado, por lo cual esta investigación adquiere importancia por las siguientes razones: (a) se incluye una restricción de los últimos 10 años en la búsqueda pues la información va quedando obsoleta en el transcurso de los años; (b) la población de interés son localidades en donde han implementado o no nuevas metodologías de sistemas constructivos; (c) no existe algún tipo de restricción respecto al ámbito geográfico, esto con el fin de obtener mayores resultados; (d) la búsqueda incluye investigaciones en inglés, español, portugués y coreano.

Entonces, es este artículo se responde a la siguiente pregunta ¿Cuál es la información se conoce hasta mayo del 2020 en las publicaciones de sistemas constructivos: placas colaborantes y sistema tradicional entre los años 2010 y 2020?

El objetivo de este estudio es realizar una revisión sistemática de las investigaciones publicadas hasta mayo del 2020 que brinden información importante sobre los sistemas constructivos: Placas colaborantes y sistema tradicional entre los años 2010 y 2020, para conocer qué ventajas y desventajas brindan de ambos sistemas de entrepisos.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión sistemática de artículos científicos, revistas científicas y tesis siguiendo el formato IMRYD (García y Castellanos, 2007), Para obtener la información se utilizaron distintos motores de búsqueda como repositorios de tesis y bases de datos: Dialnet, ProQuest, Semantic Scholar, Springerlink, Science Direct, Redalyc, Scielo, Ebsco y Refseek, con la intención de responder a la siguiente pregunta ¿Cuál es la información se conoce hasta mayo del 2020 en las publicaciones de sistemas constructivos: placas colaborantes y sistema tradicional entre los años 2010 y 2020?

Las características fundamentales que se analizaron para elegir de manera correcta los artículos fueron datos que brindaran ventajas, desventajas, beneficios o limitaciones entre el sistema de entresijos de losa (Steel Deck) colaborante con el sistema de entresijos tradicional.

La ecuación e búsqueda utilizada en español fue <<losa AND colaborante OR losa AND tradicional OR hormigón mixto OR placa colaborante OR steel deck>> en inglés fue <<steel deck OR slab AND concrete OR lightweight AND concrete steeldeck OR steeldecking >>. La búsqueda no tuvo una limitación por tipo ni por idioma, pero tuvo una limitación temporal de los últimos 10 años.

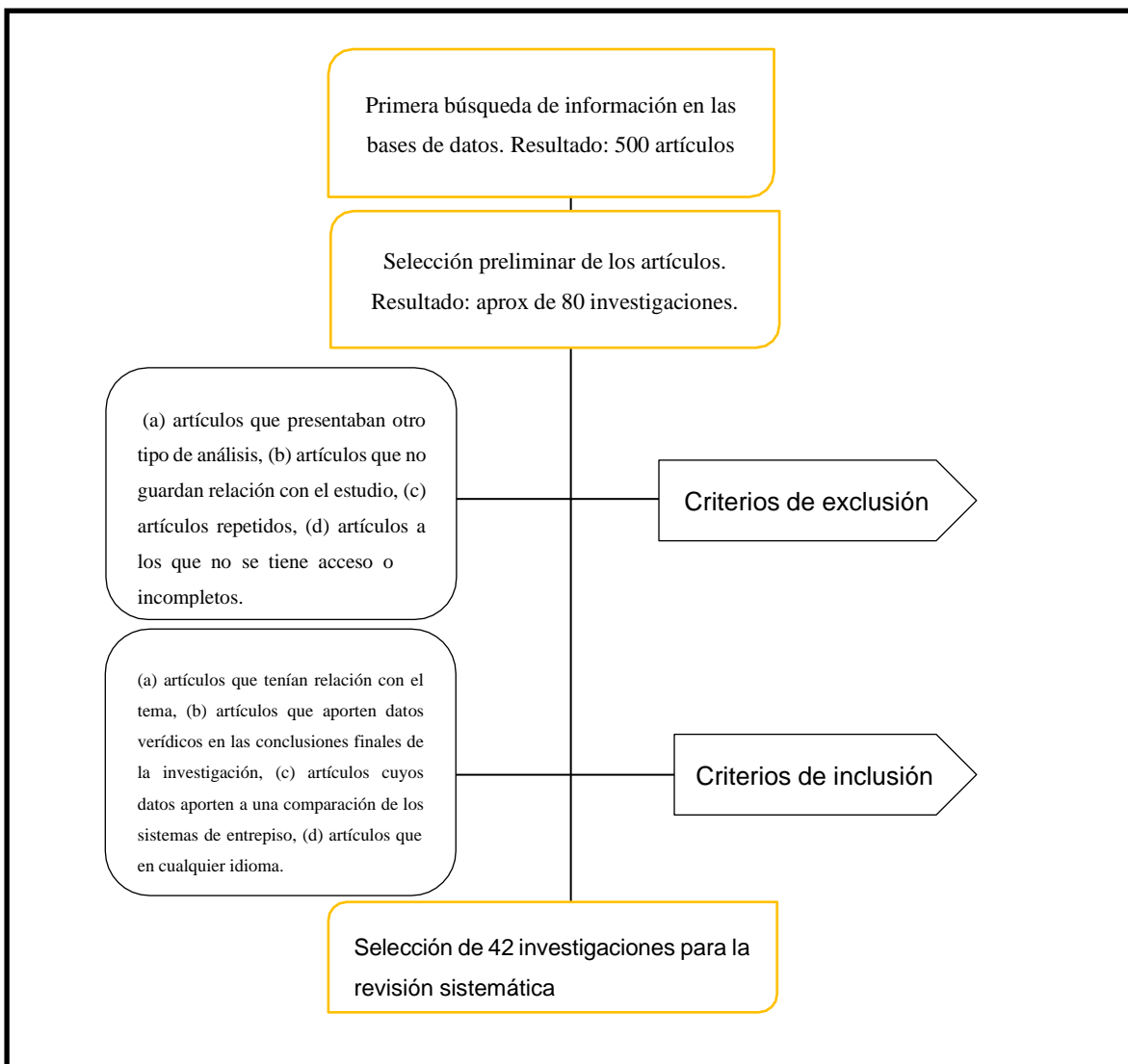
La búsqueda se realizó primero en la base de datos Ebsco con un total de 4 búsquedas se hizo la inclusión de limitadores para obtener una búsqueda refinada y enfocada en el tema, además se limitó los resultados a los últimos 10 años de publicación y en texto completo. El mismo criterio de búsqueda se planteó en la base de datos Dialnet, Semantic Scholar, Science Direct, Redalyc, Scielo y Refseek. Para la base de datos Proquest y Springerlink se

elaboraron 2 búsquedas con limitadores de últimos 10 años, en texto completo y acceso abierto.

La búsqueda se realizó en el mes de abril y mayo del 2020, se obtuvo un total 500 estudios, luego de aplicar los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 42 artículos pertinentes y relacionados con la investigación

**Figura 1:**

*Diagrama de flujo de selección de artículos para la revisión sistemática.*



Como criterio de inclusión tuvo los siguientes criterios: (a) artículos que tenían una estrecha relación con el tema, (b) artículos que aporten datos verídicos en las conclusiones finales de la investigación, (c) artículos cuyos datos aporten a una comparación de los sistemas de entrepiso, (d) artículos que estuviesen redactados en cualquier idioma.

Como criterio de exclusión se utilizaron: (a) artículos que presentaban otro tipo de análisis de los sistemas de entrepiso, modelamientos matemáticos, factores de rigidez, entre otros; (b) artículos enfocados a temas que no guardan estrecha relación con el estudio, (c) artículos repetidos que se encontraron generalmente en el resto de base de datos, (d) artículos a los que no se tiene acceso.

Los datos de los artículos fueron extraídos mediante una base de datos utilizando el software Excel, la cual describe los estudios en distintos campos, tales como el nombre de la revista en la cual fue publicada, autores, link, país, año de publicación, título del artículo científico, resumen, keywords, y criterios de inclusión y exclusión, además se separaron en hojas de cálculo por cada base de datos, para tener una información más detallada y ordenada; dicho material se encuentra disponible previa petición al autor.

Se obtuvo de cada uno de las investigaciones la siguiente información: título, link, autores, año de publicación, país, palabras clave y resumen.

Se realizó una tabla de codificación de las bases de datos utilizadas.

**Tabla 1:**

*Codificación de las bases de datos utilizada.*

NOMBRE DE LA BASE DE DATOS	CÓDIGO
Dialnet	DT
ProQuest	PQ
Semantic Scholar	SS
Springerlink	SL
ScienceDirect	SD

Redalyc	RC
Scielo	SC
EBSCO	EB
Repositorios	RE
<u>Refeek</u>	<u>RK</u>

*Nota: Los códigos presentados se usarán para referirse a cada base de datos.*

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

Respecto al total de los 80 artículos revisados se encontraron que el 13% está en ProQuest, un 14% está en Scielo, un 20% está en EBSCO, un 13% está en repositorios de universidades, para más detalle vea la tabla 2

**Tabla 2**

*Total de artículos revisados*

BASE DE DATOS	N° ARTICULOS	PORCENTAJE (%)
DT	7	9%
PQ	10	13%
SS	2	3%
SL	5	6%
SD	4	5%
RC	8	10%
SC	11	14%
EB	16	20%
RE	10	13%
RK	7	9%
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>

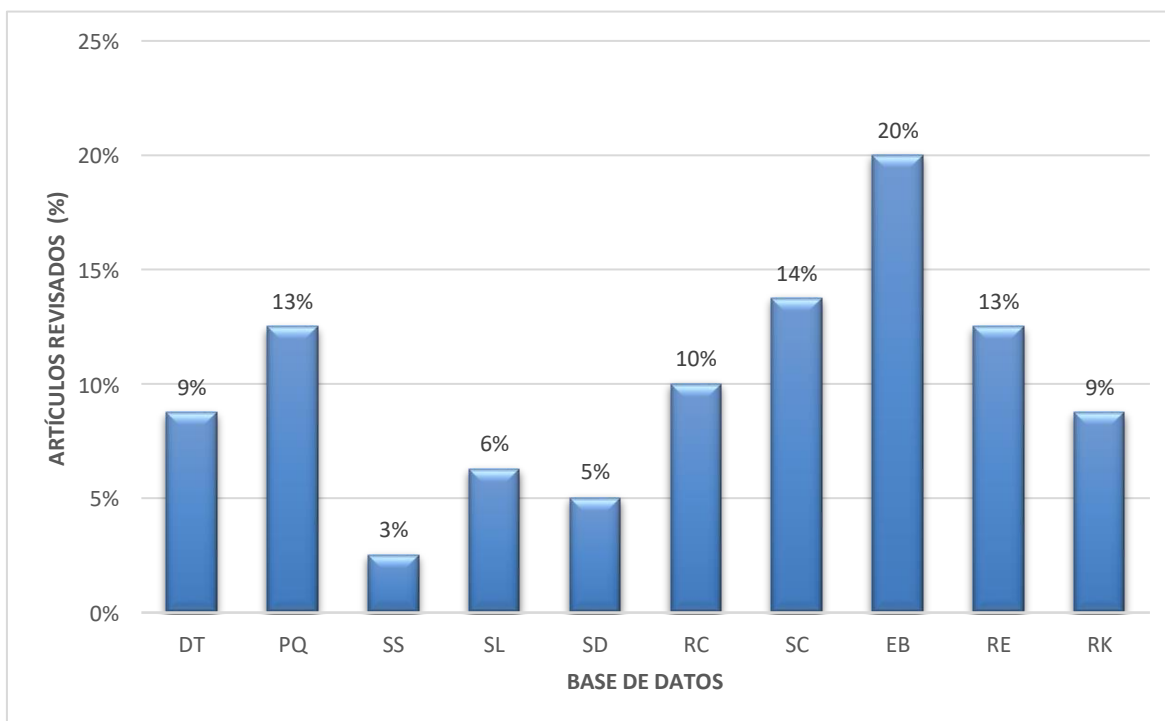
*Nota: Porcentaje parcial de los artículos científicos por base de datos*

En la figura 2 se observa que el mayor porcentaje de artículos revisados se encuentra en la base de datos Ebsco con un 20%, mientras que el menor se encuentra en Semantic Scholar con solo 3%.

**Figura 2:**

*Porcentaje de artículos revisados por base de datos.*





Después de obtener los 80 artículos, depuraron 38 por los criterios de inclusión y exclusión, quedando 42 artículos para la revisión sistemática, los artículos incluidos y excluidos por base de datos se presentan en la tabla 3.

**Tabla 3**

*Artículos incluidos o excluidos a la revisión sistemática.*

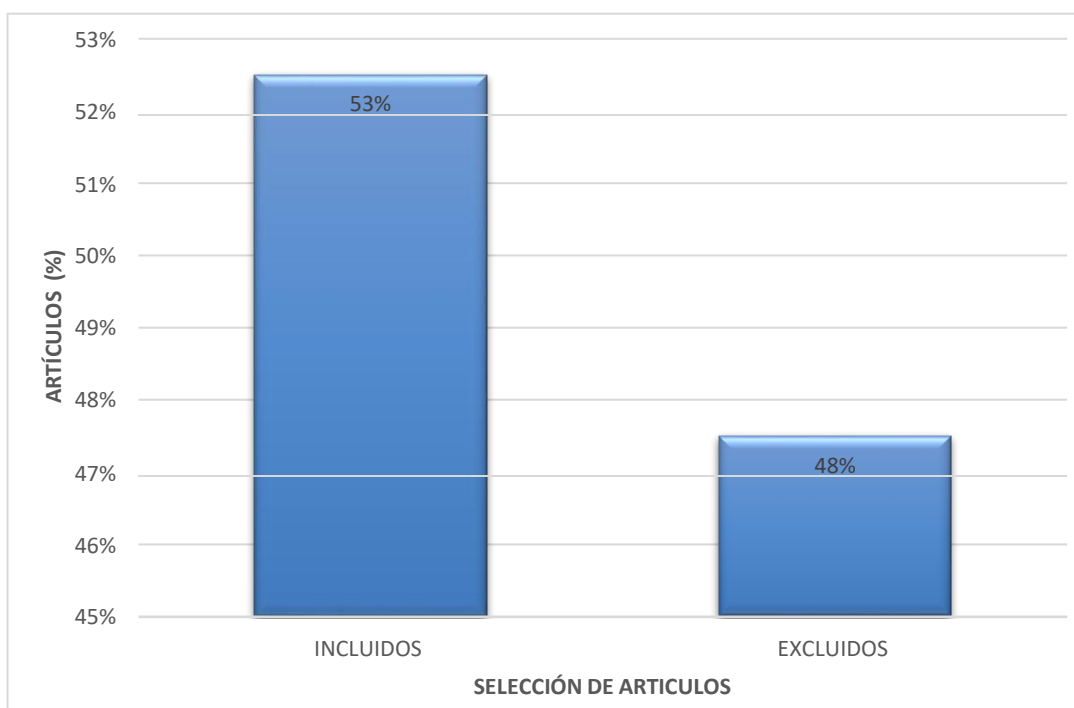
BASE DE DATOS	TOTAL DE ARTÍCULOS	CANTIDAD		PORCENTAJE (%)	
		INCLUIDOS	EXCLUIDOS	INCLUIDOS	EXCLUIDOS
DT	7	1	6	1%	8%
PQ	10	4	6	5%	8%
SS	2	1	1	1%	1%
SL	5	3	2	4%	3%
SD	4	3	1	4%	1%
RC	8	5	3	6%	4%
SC	11	6	5	8%	6%
EB	16	10	6	13%	8%
RE	10	6	4	8%	5%
RK	7	3	4	4%	5%
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>42</b>	<b>38</b>	<b>53%</b>	<b>48%</b>

*Nota: Porcentaje parcial del total de artículos incluidos y excluidos por base de datos.*

En la figura 3 se puede observar que se han incluido más artículos de los que se ha excluido para la realización de este trabajo.

**Figura 3:**

*Porcentaje de artículos incluidos y excluidos total.*



Respecto al total de los 42 artículos incluidos la revisión sistemática un 10% se encuentra en ProQuest, un 7% se encuentra en Science Direct al igual que en Springerlink, un 12% se encuentra en Redalyc, un 14% se encuentra en Scielo, un 24% se encuentra en EBSCO, un 14% se encuentra en repositorios de universidades y un 7% se encuentra en Refeek, esto se presenta más detallado en la tabla 4

**Tabla 4:**

*Total de artículos incluidos en la revisión*

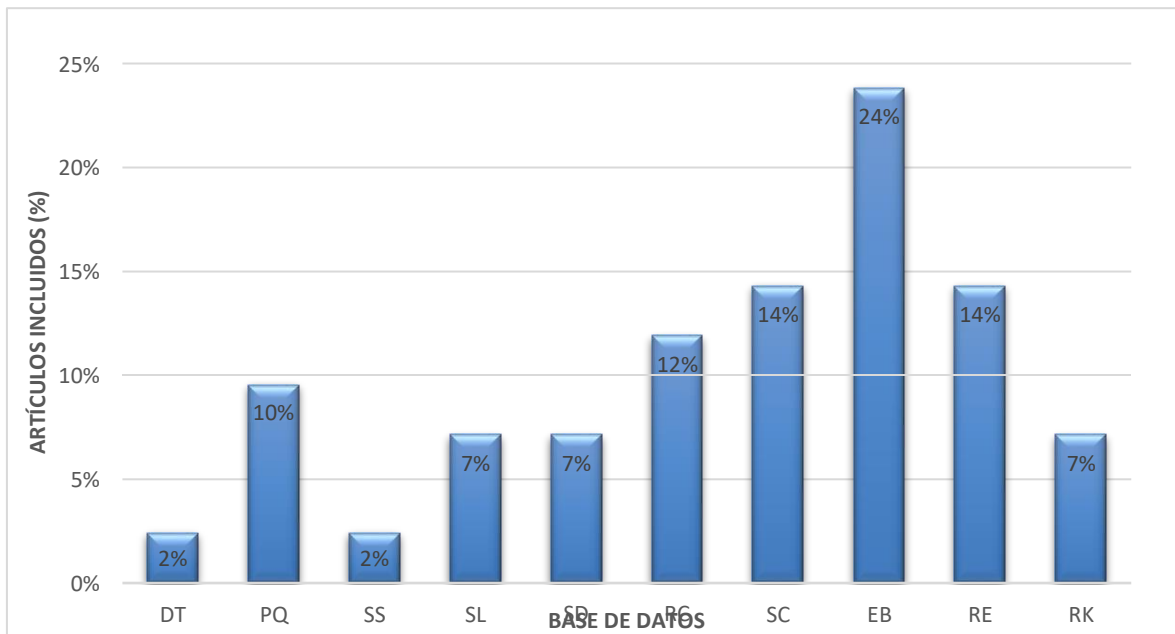
<b>BASE DE DATOS</b>	<b>N° ARTICULOS</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
DT	1	2%
PQ	4	10%
SS	1	2%
SL	3	7%
SD	3	7%
RC	5	12%
SC	6	14%
EB	10	24%
RE	6	14%
RK	3	7%
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>100%</b>

*Nota: Porcentaje parcial por base de datos de los artículos incluidos el documento.*

En la figura 4 se puede observar que el mayor número de artículos que se usan para este trabajo se encuentra en Ebsco con un 24% del total de 42 artículos, mientras que el menor número de artículos se encuentran en las bases de datos Dialnet y Semantic Scholar con 2% de total de 42 artículos.

**Figura 4:**

*Porcentaje de artículos incluidos por cada base de datos*



Respecto a la localización de los estudios una gran parte se encuentra en América Latina, esto puede ser por la duda que tienen las personas de esta región frente a implementar un nuevo sistema de construcción. Un 43% de los estudios se encuentran solo en Brasil, Colombia, Ecuador y Perú, para más detalle de los estudios encontrados ver la tabla 5.

**Tabla 5:**

*Número de artículos por país de publicación.*

PAÍS	Nº DE ARTÍCULOS	PORCENTAJE (%)
ARGENTINA	1	1%
BELGICA	1	1%
BRASIL	7	9%
CHILE	1	1%
CHINA	3	4%
COLOMBIA	5	6%
COREA DEL SUR	3	4%

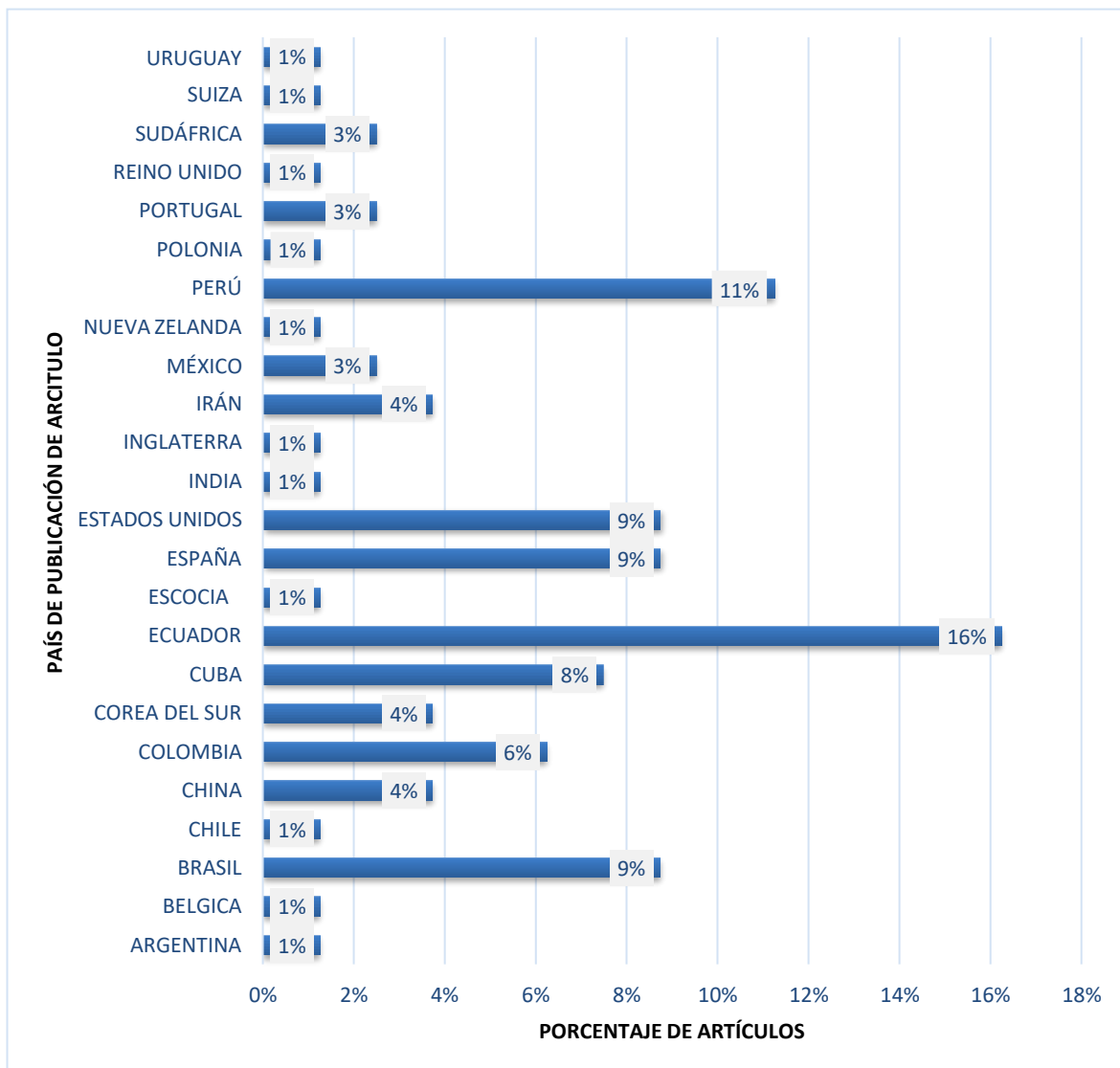
CUBA	6	8%
ECUADOR	13	16%
ESCOCIA	1	1%
ESPAÑA	7	9%
ESTADOS UNIDOS	7	9%
INDIA	1	1%
INGLATERRA	1	1%
IRÁN	3	4%
MÉXICO	2	3%
NUEVA ZELANDA	1	1%
PERÚ	9	11%
POLONIA	1	1%
PORTUGAL	2	3%
REINO UNIDO	1	1%
SUDÁFRICA	2	3%
SUIZA	1	1%
URUGUAY	1	1%
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>

*Nota: Representación de artículos incluidos por país de publicación.*

En la figura 5 se puede observar el porcentaje de los artículos revisados por país, Perú cuenta con 11% de artículos; Estados Unidos, España y Brasil cuentan con el 8% respectivamente y Ecuador cuenta con el 16% de artículos.

***Figura 5:***

*Porcentaje de artículos por país de publicación.*



Respecto a los artículos encontrados por año, existe un mayor número de artículos en los años 2014, 2018 y 2019. Con 13%, 14% y 15% respectivamente, para mayor detalle vea la tabla 6

**Tabla 6**

*Número de artículos por año de publicación*

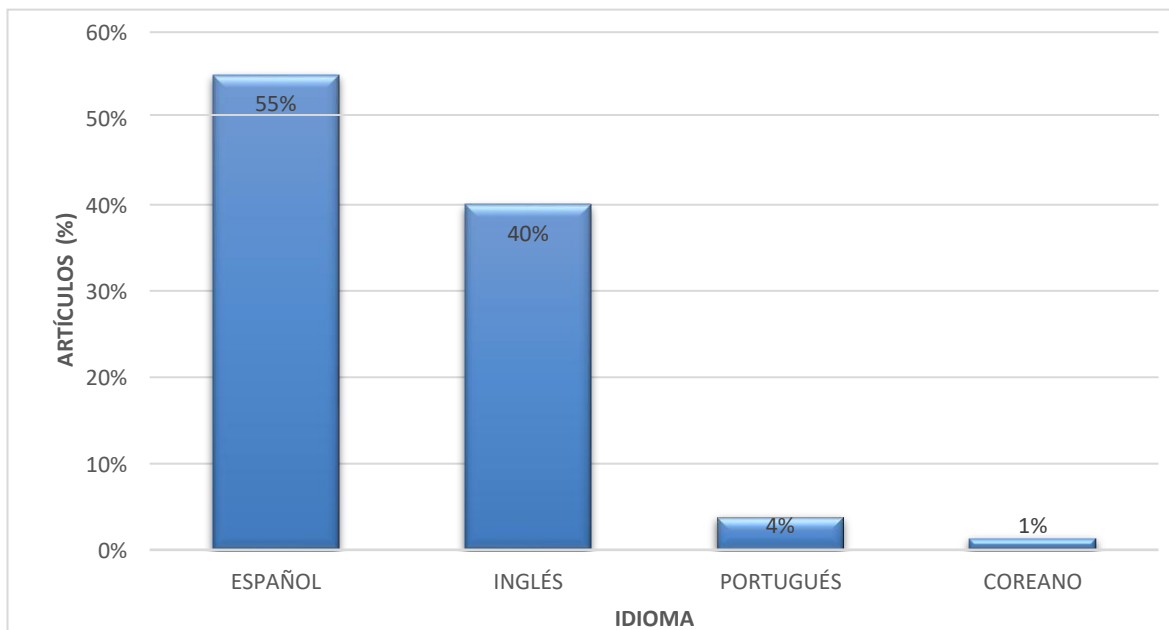
AÑO DE PUBLICACIÓN	Nº DE ARTÍCULOS	PORCENTAJE (%)
ANTES DE 2010	3	4%
2010	4	5%
2011	3	4%
2012	6	8%
2013	3	4%
2014	10	13%
2015	9	11%
2016	6	8%
2017	8	10%
2018	11	14%
2019	12	15%
2020	5	6%
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>100%</b>

*Nota: Representación de los artículos revisados por año de publicación.*

Respecto al idioma de los artículos encontrados, está el español con 44 artículos, el inglés con 32 artículos, el portugués con 3 artículos y el coreano con 1 artículos, véase la figura 6.

**Figura 6:**

*Porcentaje de artículos por país de publicación*



A continuación, se muestra de manera detalla los estudios analizados en la revisión sistemática

**Tabla 7**

*Detalles de estudios analizados*

N° de artículo	Autor	Título	Año	Pais	Estudio
1	Pedro Emílio Amador Salomão, Alex Abrantes dos Santos, Larissa Petrini Alves Lorentz, Larissa Tatiane Gonçalves de Paula	Sistema misto steel deck e suas aplicações na construção civil	2019	Brasil	Cualitativo
2	Bazarchi, Ehsan; Hosseinzadeh, Yousef; Aghdam, Parinaz Panjebashi.	Investigating the in-plane flexibility of steel-deck composite floors in steel structures	2018	Inglaterra	Cuantitativo
3	Hedaoo, Namdeo Adkuji; Gupta, Laxmikant Madanmanohar; Ronghe, Girish Narayanrao.	Design of composite slabs with profiled steel decking: a comparison between experimental and analytical studies	2012	Irán	Cuantitativo
4	Shin, Jinwon; Lee, Jineung; Lee, Yongjae; Kim, Byungyun.	Experimental and Numerical Investigation on Structural Performance of Steel Deck Plate Bolted with Truss Girder	2019	Suiza	Cuantitativo



5	Proceedings of Engineering and Technology Innovation	Long-term Structural Performance of Simplified Slab System with Steel Deck-plate and SFRC	2017	China	Cuantitativo
6	Sung-bae Kim, Min Joung Kang, Chan Hwangbo, Sang Seup Kim	Structural Performance Evaluation for Steel Wire-Integrated Deck Plate According to the Diameter of the Lattice Bar	2014	Corea del sur	Cuantitativo
7	Seunguk Na, Inkwan Paik, Sung-ho Yun, Huu Chi Truong, Young-Sook Roh	Evaluation of the Floor Impact Sound Insulation Performance of a Voided Slab System Applied to a High-Rise Commercial Residential-Complex Building	2019	Corea del sur	Cuantitativo
8	Tomasz Lipecki, Paulina Jamińska-Gadomska, Jarosław Bęc & Ewa Błazik-Borowa	Façade scaffolding behaviour under wind action	2020	Polonia	Cuantitativo
9	Luke Bisby, John Gales & Cristián Maluk	A contemporary review of large-scale non-standard structural fire testing	2013	Escocia	Cualitativo
10	Shivam Sharma, Varun Teja Vaddamanib, Anil Agarwala	Insulation effect of the concrete slab-steel deck interface in fire conditions and its influence on the structural fire behavior of composite floor systems	2019	India	Cuantitativo
11	Yu-Cheng Kan, L.-H.Chen, Tson Yen	Mechanical behavior of lightweight concrete steel deck	2013	China	Cuantitativo
12	Jian Jiang, Joseph A., Jonathan M. Weigand, Fahim H. Sadek	Thermal performance of composite slabs with profiled steel decking exposed to fire effects	2018	Estados Unidos	Cuantitativo
13	Katia Luis Garcia; Suamly Marrero Castro; Isel del Carmen Díaz Pérez	Diseño de sistema para viviendas con lámina colaborante metálica.	2016	Cuba	Cuantitativo
14	Ingrid E. Madera; Aydée P. Guerrero; Carlos A. Madera	Propuesta de entrepiso para viviendas de uno y dos pisos en sistema constructivo liviano: Evaluación a carga vertical estática y modelación en elementos finitos	2014	Colombia	Cuantitativo
15	Sandra Villamizar; Daniel Gómez; Peter Thomson	Efectos de interacción humano-estructura en losas	2014	Colombia	Cuantitativo
16	Diego Alejandro Mora Casas, uan Camilo Rincón Pulido, Steven González Zabala, Lucas Andrés Pardo Mora	5° Concurso de diseño en acero para estudiantes de arquitectura en Colombia - 2014	2014	Colombia	Cualitativo
17	L. Echevarría, J.P. Gutiérrez	Análisis crítico sobre el ensayo m-k de forjados de chapa colaborante	2012	México	Cuantitativo
18	Angel Emilio Castañeda; Yordi Mieles Bravo	Una mirada al comportamiento estructural de columnas, vigas, entrepisos y edificaciones	2017	Ecuador	Cualitativo

19	Lucas Fadini Favarato, Adenilcia Fernanda G. Calenzani, Juliana C. Vianna Pires, Elisabeth Junges, Johann A. Ferrareto	Evaluation of the resistance of trussed slabs with steel formwork in cold formed U profile	2019	Brasil	Cuantitativo
20	Lucas Fadini Favarato, Adenilcia Fernanda G. Calenzani, Juliana C. Vianna Pires, Elisabeth Junges, Johann A. Ferrareto	Energia incorporada na fase de pré-uso: comparação entre lajes steel deck e maciças	2019	Brasil	Cuantitativo
21	RS Costa, ACC Lavall, RGL Silvas, FC Rodrigues	Experimental study of the influence of friction at the supports on longitudinal shear resistance of composite slabs	2017	Brasil	Cuantitativo
22	Jorge Douglas Bonilla Rocha, Luciano M. Bezerra, Carlos Alexander Recarey Morfa, Enrique Mirambell Arrizabalaga, Rafael Larrúa Quevedo	Study of stud shear connectors behaviour in composite beams with profiled steel sheeting	2015	Cuba	Cuantitativo
23	JeffreyMahachi, DR MorganDundu	Prediction of the debonding/ slip load of composite deck slabs using fracture mechanics	2012	Sudáfrica	Cuantitativo
24	Andersson Rodriguez Chávarry	Comparación del comportamiento estructural y económico de losas colaborantes unidireccionales con losas aligeradas.	2015	Perú	Cuantitativo
25	Marco Van Basten; Aylas Susanibar	Análisis de costos y tiempo en la construcción de losas con placas colaborantes y losas aligeradas en el distrito de Chilca, Huancayo 2016	2017	Perú	Cuantitativo
26	Luis Antonio Camargo Gaona; José Esteban Guaminga Micho	Evaluación técnica económica del diseño entre losa nervada y losa con placa colaborante de una estructura de cinco plantas y un subsuelo ubicado en el sector Agua Clara al norte de la ciudad de Quito	2019	Ecuador	Cuantitativo
27	Miguel Morales Christian Gallegos	Análisis Estructural y Económico de Losas con luces de 6, 10 y 12 metros utilizando Dos Sistemas Constructivos	2014	Ecuador	Cuantitativo
28	Alex Aurelio Paye Anco; Jose A. Peña Castillo; Juan L. Franco Sanchez	Propuesta para la utilización de losas de entresijos prefabricados y su evaluación costotiempo	2014	Perú	Cuantitativo

29	Bryan Bernales Luna	Análisis y diseño de un edificio de concreto armado de dos sótanos y siete pisos ubicado en Cerro Colorado - Arequipa Agustin Arequipa	2018	Perú	Cuantitativo
30	Bolivar Telmo Anilema Cepeda	Análisis estructural y económico comparativo entre sistemas constructivos para edificaciones de 3 y 5 pisos con luces de 4 y 6 metros	2017	Ecuador	Cuantitativo
31	David Francisco Limaylla Canchaya	Alternativas de techo y entrepiso con estructuras metálicas en ambientes de luces grandes	2019	Perú	Cuantitativo
32	Israfel Ali Salazar Reyes	Detección de daños en losas colaborantes	2018	Chile	Cualitativo
33	Hooman Rezaeian, George Charles Clifton, James B.P. Lim	Failure modes for composite steel deck diaphragms subjected to in-plane shear forces – A review	2020	Nueva Zelanda	Cuantitativo
34	Gabriel Eduardo Arana Luzcando	Estudio comparativo técnico-económico entre los sistemas constructivos, convencional y losa Deck para viviendas unifamiliares	2015	Ecuador	Cuantitativo
35	Maria Correa Vallejo	Análisis comparativo económico-estructural entre sistemas constructivos tradicionales y un sistema constructivo alternativo	2014	Ecuador	Cuantitativo
36	Patricia Garino	Losas mixtas conformadas por placas de acero colaborante con vigas compuestas	2012	Uruguay	Cuantitativo
37	Mario Andrés Minga Seminario; Luis Adrián Sigcha Sigcha; Paúl Andrés Villavicencio Fernánde	Análisis comparativo de costos y eficiencia de edificios en diferentes materiales de acuerdo a las variables: número de pisos y luces entre columnas	2012	Ecuador	Cuantitativo
38	Deivy Gora Flore	Influencia de la calidad de concreto, costos y tiempos en la producción de losas aligeradas y sistemas de placas colaborantes	2014	Perú	Cuantitativo
39	Vicente Paul Galan Buerno	Ensayo experimental de los conectores de corte de las losas tipo DECK	2012	Ecuador	Cuantitativo
40	Acesco	SEIS MITOS SOBRE LOS ENTREPISOS METÁLICOS	2010	Ecuador	Cualitativo
41	Sencico	Manual técnico sistema constructivo placa colaborante acero deck	2015	Perú	Cualitativo
42	GERDAU CORSA	Construcción compuesta acero concreto. El Acero Hoy	2014	México	Cualitativo

*Nota: Clasificación de los artículos por cualitativo y cuantitativo, además del año y País.*

Se presenta en la tabla 8 la cantidad de artículos clasificados por cualitativos o cuantitativos, obteniendo un 80.95% del total de resultados cuantitativos.

**Tabla 8:**

*Artículos por tipo de estudio*

TIPO DE ESTUDIO	ESTUDIOS	% ESTUDIOS
Cuantitativo	34	80.95%
Cualitativo	8	19.05%
<b>Total</b>	42	100.00%

*Nota: Porcentaje de artículos estudiados clasificados por cuantitativos o cualitativos*

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### Discusión

El análisis de la información recogida indica que existen diversos factores frente a optar por un tipo de losa de entre pisos, existen ciertas ventajas notorias de las placas colaborantes, como se ha reiterado en la literatura sobre el tema las losas colaborantes tienen un mayor rendimiento de construcción por ende conlleva a un menor costo del mismo frente a otros métodos constructivos (Casco y Majano, 2019, p.342), Así mismo, (Villazón R et al., 2016 p.295) realiza una revisión donde concluye que el sistema de losas colaborantes es un 85% más eficaz respecto al resto de sistemas constructivos. tal como indica (Amador, 2019, p. 13), el sistema de losas colaborantes tiene un menor costo de construcción, asociado a velocidad constructiva genera resultados en plazos más cortos. Aunque hay investigaciones que indican que el sistema conlleva a un mayor costo, esto lo respalda (Anilema, 2017, p. 244) indica que el sistema de losas colaborantes presenta una inversión mayor del 46% frente a una losa tradicional, mientras que (Limaylla, 2019, p. 461) obtiene que las losas colaborantes son un 35% más costosas respecto a una losa tradicional. Esto se debe a que los análisis de esos estudios se refieren a el costo directo solo de la losa, y no involucran otras variables como mano de obra, encofrado, transporte. Esto se demuestra en el estudio de (Anilema, 2017, p. 244) el cual detalla que el costo directo de la losa es mayor un 5% pero al momento de formular los costos totales se verifica que el sistema de losa colaborante es más económico un 13% respecto al sistema tradicional. Se debe resaltar que la reducción del peso total de las losas colaborantes respecto a las losas tradicionales es de hasta una

tercera o cuarta parte (Galan, 2012, p.4). Esto indica que los sistemas de entrepisos de losas colaborantes son menos pesadas que los sistemas tradicionales.

Además, se deben tomar otros factores tales como que el problema fundamental de las losas colaborantes según los estudios revisados es la falla por cizallamiento por o desplazamiento horizontal (Costa et al., 2017, p. 5) y (Echevarría y Gutiérrez 2012, p. 189) además se debe emplear el uso de conectores electrosoldados para resistir la tensión longitudinal del sistema mixto, (ChengKan et al., 2013, p. 85) indica que el uso de conectores mejorar drásticamente la capacidad de carga y ductilidad del sistema mixto. Pero a este punto se le debe agregar que la resistencia del concreto de la losa influye significativamente en la capacidad de resistencia cortante del conector, por ende, genera una mayor complejidad a la hora de realizar en análisis para la correcta estructuración de la losa. (Rezaeian et al., 2020, p.13) y (Salazar, 2018, p. 68). El trabajo de (Bernaes, 2018, p. 140) indica que no se utilizó conectores de corte, esto se debe a que las vigas fueron de concreto, con lo cual al momento del vaciado del concreto se genera el monolitismo requerido haciendo irrelevante el uso de dichos conectores, esto lo reafirma (Acesco, 2010, p. 9), indicando que la losa colaborante se puede usar con estructuras de metal o concreto. Estos datos indican que se debe tener un sumo cuidado al momento de realizar el análisis de cálculos en caso se use una losa colaborante

Otro punto clave es el tiempo que se viene empleando las losas tradicionales en la construcción hacen que su instalación se eficiente, además que es bien conocida por los usuarios por lo cual les genera una gran confiabilidad. Aunque tiene desventajas significativas como el uso de encofrado, desperdicios (Basten y Susanibar, 2017, p. 27) y (Arana, 2015, p. 69) pero según (Paye et al., 2014, p. 26) y (Basten y Susanibar, 2017, p. 27) las losas colaborantes no requieren un proceso de construcción complejo, con lo cual se

puede adecuar a obra fácilmente, generando así lograr mejorar los costos de ejecución y rendimientos de obra y disminuyendo el peso de la edificación. Estos datos indican que los constructores pueden cambiar su método constructivo de una manera sencilla y eficaz, generando así productividad y eficacia.

## **Conclusiones**

Se han encontrado mayormente beneficios de reducción de costo y tiempo utilizando el sistema de losas colaborantes; por otro lado, en el sistema de losa tradicional los principales beneficios son el conocimiento generalizado de la ejecución del sistema, del mismo modo, estudios que indican que existe una fácil obtención de los recursos necesarios para la ejecución de obra. Los trabajos revisados informan los diferentes beneficios y limitaciones en la construcción de entre pisos con losas colaborantes y sistemas tradicionales, los factores como tiempo de duración del proyecto, costo parcial y total de la construcción, demanda de mano de obra, peso final de la estructura, conocimientos previos sobre el método constructivo son factores críticos al momento de escoger un tipo de sistema constructivo. Existe una importancia significativa, en conocer e innovar con nuevos sistemas de piso como las losas colaborantes, puesto que la utilización de este en las construcciones civiles puede generar ventajas constructivas y beneficios de ahorro de costo y tiempo de construcción. De tal manera se concluye que es importante elaborar un análisis comparativo entre el sistema de entrepiso tradicional y el sistema de entrepiso de losa colaborante para determinar sus características, beneficios y limitaciones principales, brindando así datos exactos o verídicos con los cuales el personal constructivo tenga un sustento para escoger el óptimo sistema constructivo que se va a utilizar en la edificación para cumplir con los tiempos establecidos en obra y con el costo de la edificación.

## REFERENCIAS

- Amador Salomão P. E, Abrantes dos Santos A., Alves Lorentz L. P y Gonçalves de Paula L. T. (2019). Sistema misto steel deck e suas aplicações na construção civil. Dialnet. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7164529>.
- Bazarchi, Ehsan, Hosseinzadeh, Yousef; Aghdam y Panjebashi. P. (2018). Investigating the in-plane flexibility of steel-deck composite floors in steel structures. ProQuest. <https://search.proquest.com/docview/2112130366/B45E6064F13641D9PQ/5?accountid=36937>
- Hedaoo, Adkuji Gupta N., Madanmanohar L., Ronghe y Narayanrao. G. (2012). Design of composite slabs with profiled steel decking: a comparison between experimental and analytical studies. ProQuest. <https://search.proquest.com/docview/1654021871/9FB9C741CB714568PQ/36?accountid=36937>
- Shin, Jinwon; Lee, Jineung; Lee, Yongjae; Kim y Byungyun. (2019). Experimental and Numerical Investigation on Structural Performance of Steel Deck Plate Bolted with Truss Girder. ProQuest. <https://search.proquest.com/docview/2323135090/7DE5A2B9D8FE405APQ/11?accountid=36937>
- Proceedings of Engineering and Technology Innovation. (2017). Long-term Structural Performance of Simplified Slab System with Steel Deck-plate and SFRC. ProQuest. <https://search.proquest.com/docview/2206656884/7DE5A2B9D8FE405APQ/2?accountid=36937>
- Kim S., Joung Kang M., Hwangbo C.y Seup Kim S. (2015). Structural Performance Evaluation for Steel Wire-Integrated Deck Plate According to the Diameter of the Lattice Bar. Semantic Scholar. <https://www.semanticscholar.org/paper/Structural-Performance-Evaluation-for-Steel-Deck-to-Kim-Kang/3d59a5f3f936292d363cf8d77795ded1ae518769>.
- Na S., Paik I., Yun S., Chi Truong H. y Sook Roh S. (2019). Evaluation of the Floor Impact Sound Insulation Performance of a Voided Slab System Applied to a High-Rise Commercial Residential-Complex Building. Springerlink. <https://link.springer.com/article/10.1186/s40069-018-0315-y>.
- Lipecki T., Jamińska-Gadomska A., Bęc J. y Błazik-Borowa E. (2020). Façade scaffolding behaviour under wind action. Springerlink. <https://link.springer.com/article/10.1007/s43452-020-00034-0>



- Bisby L., Gales J. y Maluk c. (2013). A contemporary review of large-scale non-standard structural fire testing. Springerlink. <https://link.springer.com/article/10.1186/2193-0414-2-1>
- Sharma S., Teja Vaddamanib V., Agarwala A. (2019). Insulation effect of the concrete slab-steel deck interface in fire conditions and its influence on the structural fire behavior of composite floor systems. Science Direct. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0379711218303989>
- Yu-Cheng Kan, L.-H.Chen y Tson Yen. (2013). Mechanical behavior of lightweight concrete steel deck. Science Direct. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0950061813000706>
- Jiang J., Joseph A., Weigand J.M y Sadek F. H. (2018). Thermal performance of composite slabs with profiled steel decking exposed to fire effects. Science Direct. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0379711217303958>
- Luis Garcia K., Marrero Castro S. y Díaz Pérez I. (2016). Diseño de sistema para viviendas con lámina colaborante metálica. Redalyc. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/1939/193945713005/index.html>
- Madera I.E, Guerrero A.P y Madera C. A. (2014). Propuesta de entepiso para viviendas de uno y dos pisos en sistema constructivo liviano: Evaluación a carga vertical estática y modelación en elementos finitos. Redalyc. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291331195020>.
- Villamizar S., GómezD. y Thomson P. (2014). Efectos de interacción humano-estructura en losas. Redalyc. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49630405018>.
- Mora Casas D. A, Rincón Pulido J. C, González Zabala S. y Pardo Mora L. A. (2014). 5° Concurso de diseño en acero para estudiantes de arquitectura en Colombia – 2014. Redalyc. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=125138774015>
- Echevarría L., Gutiérrez J.P. (2012). Análisis crítico sobre el ensayo m-k de forjados de chapa colaborante. Redalyc. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=427639589005>.
- Castañeda A. E y Mielles Bravo Y. (2017). Una mirada al comportamiento estructural de columnas, vigas, entrepisos y edificaciones durante el sismo de Ecuador 2016. Scielo. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50732017000300157&lang=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732017000300157&lang=es).
- Fadini Favarato L., Calenzani A. D, Vianna Pires J. C, Junges E. y Ferrareto J. A. (2019). Evaluation of the resistance of trussed slabs with steel formwork in cold formed U profile. Scielo. [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-78252019000700703&lang=es](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-78252019000700703&lang=es).
- Sousa Santos R. (2019). Energia incorporada na fase de pré-uso: comparação entre lajes steel deck e maciças. Scielo.

[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-86212019000300197&lang=es](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212019000300197&lang=es).

Costa R. S, Lavall A. C. , Silvas R. G y Rodrigues F. G. (2017). Experimental study of the influence of friction at the supports on longitudinal shear resistance of composite slabs. Scielo. [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-41952017000501075&lang=es](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-41952017000501075&lang=es).

Bonilla Rocha J.D , Bezerra L. M, Recarey Morfa C. A, Mirambell Arrizabalaga E. y Larrúa Quevedo R. (2015). Study of stud shear connectors behaviour in composite beams with profiled steel sheeting. Scielo. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-915X2015000300006&lang=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2015000300006&lang=es).

Mahachi J y Dundu M. (2012). Prediction of the debonding/ slip load of composite deck slabs using fracture mechanics. Scielo. [http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1021-20192012000200013&lang=es](http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1021-20192012000200013&lang=es).

Rodriguez Chávarry A. (2015). Comparación del comportamiento estructural y económico de losas colaborantes unidireccionales con losas aligeradas. Ebsco. <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=2&sid=d8322978-92d9-4130-9cf1-ddcad5564ca3%40pdc-v-sessmgr04&bdata=JmF1dGh0eXBIPXNoaWImbGFuZz1lcyZzaXRIPWVkey1saXZl#AN=edsbas.2CE5BF01&db=edsbas>.

Aylas Susanibar B. M. V. (2017). Análisis de costos y tiempo en la construcción de losas con placas colaborantes y losas aligeradas en el distrito de Chilca, Huancayo 2016. Ebsco. <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=4&sid=d8322978-92d9-4130-9cf1-ddcad5564ca3%40pdc-v-sessmgr04&bdata=JmF1dGh0eXBIPXNoaWImbGFuZz1lcyZzaXRIPWVkey1saXZl#AN=edsbas.E902D3FF&db=edsbas>.

Camargo Gaona L. A y Guaminga Micho J. E. (2019). Evaluación técnica económica del diseño entre losa nervada y losa con placa colaborante de una estructura de cinco plantas y un subsuelo ubicado en el sector Agua Clara al norte de la ciudad de Quito. Ebsco. <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=6&sid=d8322978-92d9-4130-9cf1-ddcad5564ca3%40pdc-v-sessmgr04&bdata=JmF1dGh0eXBIPXNoaWImbGFuZz1lcyZzaXRIPWVkey1saXZl#AN=edsbas.3AC2DF&db=edsbas>.

Morales M. y Callegos C. (2014). Análisis Estructural y Económico de Losas con luces de 6, 10 y 12 metros utilizando Dos Sistemas Constructivos. Ebsco. <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=8&sid=d8322978-92d9-4130-9cf1-ddcad5564ca3%40pdc-v-sessmgr04&bdata=JmF1dGh0eXBIPXNoaWImbGFuZz1lcyZzaXRIPWVkey1saXZl#AN=edsbas.5B33D724&db=edsbas>.

- Paye Anco A .A., Peña Castillo J. A. y Franco Sanchez J. L.. (2014). Propuesta para la utilización de losas de entresijos prefabricados y su evaluación costotiempo. Ebsco. <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=12&sid=d8322978-92d9-4130-9cf1-ddcad5564ca3%40pdc-v-sessmgr04&bdata=JmF1dGh0eXBIPXNoaWImbGFuZz1lcyZzaXRIPWVkey1saXZl#AN=edsair.od....3056..cd6e63f815128fe9d1824058b9185a57&db=edsair>.
- Bernales Luna B. (2018). Análisis y diseño de un edificio de concreto armado de dos sótanos y siete pisos ubicado en Cerro Colorado - Arequipa Agustín Arequipa. Ebsco. <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=14&sid=d8322978-92d9-4130-9cf1-ddcad5564ca3%40pdc-v-sessmgr04&bdata=JmF1dGh0eXBIPXNoaWImbGFuZz1lcyZzaXRIPWVkey1saXZl>.
- Anilema Cepeda B. T. (2017). Análisis estructural y económico comparativo entre sistemas constructivos para edificaciones de 3 y 5 pisos con luces de 4 y 6 metros. Ebsco. <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=17&sid=d8322978-92d9-4130-9cf1-ddcad5564ca3%40pdc-v-sessmgr04&bdata=JmF1dGh0eXBIPXNoaWImbGFuZz1lcyZzaXRIPWVkey1saXZl#AN=edsbas.313F6DD3&db=edsbas>.
- Limaylla Canchaya D. F. (2019). Alternativas de techo y entresijo con estructuras metálicas en ambientes de luces grandes. Ebsco. <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=19&sid=d8322978-92d9-4130-9cf1-ddcad5564ca3%40pdc-v-sessmgr04&bdata=JmF1dGh0eXBIPXNoaWImbGFuZz1lcyZzaXRIPWVkey1saXZl#AN=edsbas.6CBE9B53&db=edsbas>.
- Salazar Reyes I. A. (2018). Detección de daños en losas colaborantes. Ebsco. <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=23&sid=d8322978-92d9-4130-9cf1-ddcad5564ca3%40pdc-v->.
- Rezaeian H., Clifton G. C. y Lim J.B. (2020). Failure modes for composite steel deck diaphragms subjected to in-plane shear forces – A review. Ebsco. <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=29&sid=d8322978-92d9-4130-9cf1-ddcad5564ca3%40pdc-v-sessmgr04&bdata=JmF1dGh0eXBIPXNoaWImbGFuZz1lcyZzaXRIPWVkey1saXZl#AN=S135063071930843X&db=edselp>.
- Arana Luzcando G.E. (2015). Estudio comparativo técnico-económico entre los sistemas constructivos, convencional y losa Deck para viviendas unifamiliares. [tesis para optar el título profesional, Repositorio de UIDE]. <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2145>
- Correa Vallejo M. (2014). Análisis comparativo económico-estructural entre sistemas constructivos tradicionales y un sistema constructivo alternativo. [tesis para optar el

- título profesional, Repositorio de EPN].  
<https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/4538>
- Garino P. (2012). Losas mixtas conformadas por placas de acero colaborante con vigas compuestas. [tesis para optar el título profesional, Repositorio de UR].  
[http://www.fadu.edu.uy/tesinas/files/2012/09/Tesina-Patricia-Garino\\_Soluciones-estructurales-no-habituales\\_aprobado-11.pdf](http://www.fadu.edu.uy/tesinas/files/2012/09/Tesina-Patricia-Garino_Soluciones-estructurales-no-habituales_aprobado-11.pdf)
- Minga Seminario M. A., Sigcha Sigcha L. A. y Villavicencio Fernánde P. A. (2012). Análisis comparativo de costos y eficiencia de edificios en diferentes materiales de acuerdo a las variables: número de pisos y luces entre columnas. [tesis para optar el título profesional, Repositorio de UC].  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/713>
- Gora Flore D. (2014). Influencia de la calidad de concreto, costos y tiempos en la producción de losas aligeradas y sistemas de placas colaborantes. [tesis para optar el título profesional, Repositorio de UNCP].  
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/394>
- Galan Buerno V. P. (2012). Ensayo experimental de los conectores de corte de las losas tipo DECK. [tesis para optar el título profesional, Repositorio de EPN].  
<https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/4948>
- Acesco. (2010). SEIS MITOS SOBRE LOS ENTREPISOS METÁLICOS. Refseek.  
[https://www.alacero.org/sites/default/files/u16/mitos\\_sobre\\_entrepisos\\_metalicos\\_a\\_cesco.pdf](https://www.alacero.org/sites/default/files/u16/mitos_sobre_entrepisos_metalicos_a_cesco.pdf).
- Sencico. (2015). Manual técnico sistema constructivo placa colaborante acero deck. Refseek.  
[https://www.academia.edu/15764183/MANUAL\\_ACERO\\_DECK\\_SENCICO](https://www.academia.edu/15764183/MANUAL_ACERO_DECK_SENCICO)
- Corsa G. (2014). Construcción compuesta acero concreto. El Acero Hoy. Refseek.  
[https://www.academia.edu/40560439/Construccion\\_compuesta\\_acero\\_concreto\\_GERDAU\\_CORSA](https://www.academia.edu/40560439/Construccion_compuesta_acero_concreto_GERDAU_CORSA)
- Sobrevila, M. A. (1999). La formación del ingeniero profesional para el tiempo actual. Academia Nacional de Educación.
- Hamburger Ronald O., Krawinkler Helmut, Malley J. O. , Adan S. M. (2016). Seismic Design of Steel Special Moment Frames: A Guide for Practicing Engineers - Second Edition. National Earthquake Hazards Reduction Program, 24.
- Jiménez, A. R. (2019). Encofrados y Andamios para Obras Civiles y Edificaciones.
- García del Junco, J., & Castellanos Verdugo, M. (2007). La difusión de las investigaciones y el formato IMRYD: Una pesquisa a propósito de la lectura crítica de los artículos científicos. *Acimed*, 15(1),1-14. <https://www.researchgate.net/publication/28141123>
- Villazón R, Sánchez A., Parra N., Escallón C. (2016). Estrategias de innovación en la construcción de estructuras de vivienda multifamiliar. Estudio de caso: Empresa

constructora en Bogotá- Colombia. Elagec.  
[https://www.researchgate.net/profile/Jose\\_Ponz-Tienda/publication/310607361\\_NUEVAS\\_TENDENCIAS\\_DE\\_LA\\_CONSTRUCCION\\_SOSTENIBLE/links/59441efa0f7e9b6910ee2af7/NUEVAS-TENDENCIAS-DE-LA-CONSTRUCCION-SOSTENIBLE.pdf#page=307](https://www.researchgate.net/profile/Jose_Ponz-Tienda/publication/310607361_NUEVAS_TENDENCIAS_DE_LA_CONSTRUCCION_SOSTENIBLE/links/59441efa0f7e9b6910ee2af7/NUEVAS-TENDENCIAS-DE-LA-CONSTRUCCION-SOSTENIBLE.pdf#page=307)

Casco Guardado J. E., Majano Sandoval D. A. (2019). Análisis comparativo de los diferentes sistemas de entepiso en edificios basados en aspectos de seguridad y costo. Refseek. [https://pirhua.udel.edu.pe/bitstream/handle/11042/1423/ICI\\_087.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udel.edu.pe/bitstream/handle/11042/1423/ICI_087.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## ANEXOS

**Tabla 9:**

*Recopilación de estudios incluidos en la revisión sistemática.*

N° de artículo	Autor	Título	Año	País	Apto para el estudio
1	Pedro Emílio Amador Salomão, Alex Abrantes dos Santos, Larissa Petrini Alves Lorentz, Larissa Tatiane Gonçalves de Paula	Sistema misto steel deck e suas aplicações na construção civil	2019	Brasil	SI
2	Bazarchi, Ehsan; Hosseinzadeh, Yousef; Aghdam, Parinaz Panjebashi.	Investigating the in-plane flexibility of steel-deck composite floors in steel structures	2018	Inglaterra	SI
3	Hedao, Namdeo Adkuji; Gupta, Laxmikant Madanmanohar; Ronghe, Girish Narayanrao.	Design of composite slabs with profiled steel decking: a comparison between experimental and analytical studies	2012	Irán	SI
4	Shin, Jinwon; Lee, Jineung; Lee, Yongjae; Kim, Byungyun.	Experimental and Numerical Investigation on Structural Performance of Steel Deck Plate Bolted with Truss Girder	2019	Suiza	SI
5	Proceedings of Engineering and Technology Innovation	Long-term Structural Performance of Simplified Slab System with Steel Deck-plate and SFRC	2017	China	SI
6	Sung-bae Kim, Min Joung Kang, Chan Hwangbo, Sang Seup Kim	Structural Performance Evaluation for Steel Wire-Integrated Deck Plate According to the Diameter of the Lattice Bar	2014	Corea del sur	SI
7	Seunguk Na, Inkwan Paik, Sung-ho Yun, Huu Chi Truong, Young-Sook Roh	Evaluation of the Floor Impact Sound Insulation Performance of a Voided Slab System Applied to a High-Rise Commercial Residential-Complex Building	2019	Corea del sur	SI
8	Tomasz Lipecki, Paulina Jamińska-Gadomska, Jarosław Bęc & Ewa Błazik-Borowa	Façade scaffolding behaviour under wind action	2020	Polonia	SI

9	Luke Bisby, John Gales & Cristián Maluk	A contemporary review of large-scale non-standard structural fire testing	2013	Escocia	SI
10	Shivam Sharma, Varun Teja Vaddamanib, Anil Agarwala	Insulation effect of the concrete slab-steel deck interface in fire conditions and its influence on the structural fire behavior of composite floor systems	2019	India	SI
11	Yu-Cheng Kan, L.-H. Chen, Tson Yen	Mechanical behavior of lightweight concrete steel deck	2013	China	SI
12	Jian Jiang, Joseph A., Jonathan M. Weigand, Fahim H. Sadek	Thermal performance of composite slabs with profiled steel decking exposed to fire effects	2018	Estados Unidos	SI
13	Katia Luis Garcia; Suamly Marrero Castro; Isel del Carmen Díaz Pérez	Diseño de sistema para viviendas con lámina colaborante metálica.	2016	Cuba	SI
14	Ingrid E. Madera; Aydée P. Guerrero; Carlos A. Madera	Propuesta de entrepiso para viviendas de uno y dos pisos en sistema constructivo liviano: Evaluación a carga vertical estática y modelación en elementos finitos	2014	Colombia	SI
15	Sandra Villamizar; Daniel Gómez; Peter Thomson	Efectos de interacción humano-estructura en losas	2014	Colombia	SI
16	Diego Alejandro Mora Casas, Juan Camilo Rincón Pulido, Steven González Zabala, Lucas Andrés Pardo Mora	5° Concurso de diseño en acero para estudiantes de arquitectura en Colombia - 2014	2014	Colombia	SI
17	L. Echevarría, J.P. Gutiérrez	Análisis crítico sobre el ensayo m-k de forjados de chapa colaborante	2012	México	SI
18	Angel Emilio Castañeda; Yordi Mieles Bravo	Una mirada al comportamiento estructural de columnas, vigas, entrepisos y edificaciones durante el sismo de Ecuador 2016	2017	Ecuador	SI
19	Lucas Fadini Favarato, Adenilcia Fernanda G. Calenzani, Juliana C. Vianna Pires, Elisabeth Junges, Johann A. Ferrareto	Evaluation of the resistance of trussed slabs with steel formwork in cold formed U profile	2019	Brasil	SI
20	Lucas Fadini Favarato, Adenilcia Fernanda G. Calenzani, Juliana C. Vianna Pires, Elisabeth Junges, Johann A. Ferrareto	Energia incorporada na fase de pré-uso: comparação entre lajes steel deck e maciças	2019	Brasil	SI
21	RS Costa, ACC Lavall, RGL Silvas, FC Rodrigues	Experimental study of the influence of friction at the supports on longitudinal shear resistance of composite slabs	2017	Brasil	SI

22	Jorge Douglas Bonilla Rocha, Luciano M. Bezerra, Carlos Alexander Recarey Morfa, Enrique Mirambell Arrizabalaga, Rafael Larrúa Quevedo	Study of stud shear connectors behaviour in composite beams with profiled steel sheeting	2015	Cuba	SI
23	Jeffrey Mahachi, DR Morgan Dundu	Prediction of the debonding/ slip load of composite deck slabs using fracture mechanics	2012	Sudáfrica	SI
24	Andersson Rodriguez Chávarry	Comparación del comportamiento estructural y económico de losas colaborantes unidireccionales con losas aligeradas.	2015	Perú	SI
25	Marco Van Basten; Aylas Susanibar	Análisis de costos y tiempo en la construcción de losas con placas colaborantes y losas aligeradas en el distrito de Chilca, Huancayo 2016	2017	Perú	SI
26	Luis Antonio Camargo Gaona; José Esteban Guaminga Micho	Evaluación técnica económica del diseño entre losa nervada y losa con placa colaborante de una estructura de cinco plantas y un subsuelo ubicado en el sector Agua Clara al norte de la ciudad de Quito	2019	Ecuador	SI
27	Miguel Morales Christian Gallegos	Análisis Estructural y Económico de Losas con luces de 6, 10 y 12 metros utilizando Dos Sistemas Constructivos	2014	Ecuador	SI
28	Alex Aurelio Paye Anco; Jose A. Peña Castillo; Juan L. Franco Sanchez	Propuesta para la utilización de losas de entresijos prefabricados y su evaluación costo tiempo	2014	Perú	SI
29	Bryan Bernales Luna	Análisis y diseño de un edificio de concreto armado de dos sótanos y siete pisos ubicado en Cerro Colorado - Arequipa Agustin Arequipa	2018	Perú	SI
30	Bolivar Telmo Anilema Cepeda	Análisis estructural y económico comparativo entre sistemas constructivos para edificaciones de 3 y 5 pisos con luces de 4 y 6 metros	2017	Ecuador	SI
31	David Francisco Limaylla Canchaya	Alternativas de techo y entresijos con estructuras metálicas en ambientes de luces grandes	2019	Perú	SI
32	Israfel Ali Salazar Reyes	Detección de daños en losas colaborantes	2018	Chile	SI
33	Hooman Rezaeian, George Charles Clifton, James B.P. Lim	Failure modes for composite steel deck diaphragms subjected to in-plane shear forces – A review	2020	Nueva Zelanda	SI



34	Gabriel Eduardo Arana Luzcando	Estudio comparativo técnico-económico entre los sistemas constructivos, convencional y losa Deck para viviendas unifamiliares	2015	Ecuador	SI
35	Maria Correa Vallejo	Análisis comparativo económico-estructural entre sistemas constructivos tradicionales y un sistema constructivo alternativo	2014	Ecuador	SI
36	Patricia Garino	Losas mixtas conformadas por placas de acero colaborante con vigas compuestas	2012	Uruguay	SI
37	Mario Andrés Minga Seminario; Luis Adrián Sigcha Sigcha; Paúl Andrés Villavicencio Fernández	Análisis comparativo de costos y eficiencia de edificios en diferentes materiales de acuerdo a las variables: número de pisos y luces entre columnas	2012	Ecuador	SI
38	Deivy Gora Flore	Influencia de la calidad de concreto, costos y tiempos en la producción de losas aligeradas y sistemas de placas colaborantes	2014	Perú	SI
39	Vicente Paul Galan Buerno	Ensayo experimental de los conectores de corte de las losas tipo DECK	2012	Ecuador	SI
40	Acesco	SEIS MITOS SOBRE LOS ENTREPISOS METÁLICOS	2010	Ecuador	SI
41	Sencico	Manual técnico sistema constructivo placa colaborante acero deck	2015	Perú	SI
42	GERDAU CORSA	Construcción compuesta acero concreto. El Acero Hoy	2014	México	SI