



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“ANÁLISIS DE SEGURIDAD VIAL EN FUNCIÓN A
LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA
CARRETERA”

Trabajo de investigación para optar el grado de:

Bachiller en Ingeniería Civil

Autora:

Kelly Rossana Rodríguez Cortez

Asesor:

Mg. Ing. Gabriel Cachi Cerna

Cajamarca - Perú

2018

DEDICATORIA

A nuestros preciados padres que con cada enseñanza nos impulsaron a seguir adelante, por sus consejos, su amor incondicional y su paciencia nos incentivaron hacia la culminación de este anhelado trabajo.

AGRADECIMIENTO

A Dios por bendecirnos y darnos salud en cada etapa de nuestras vidas.

A nuestros docentes por inculcarnos las bases teóricas necesarias en nuestro camino a desarrollarnos como futuros profesionales.

A nuestros padres por su apoyo incondicional, por su amor y sobre todo su comprensión.

A nuestros familiares y amigos por alentarnos a seguir adelante en los momentos más difíciles.

Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	6
RESUMEN.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
CAPITULO II. METODOLOGÍA.....	10
CAPÍTULO III. RESULTADOS	15
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES	22
REFERENCIAS.....	23

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Búsqueda de información en google académico.....</i>	12
<i>Tabla 2: Búsqueda de información en Scielo</i>	13
<i>Tabla 3: Búsqueda de información en Redalyc</i>	13
<i>Tabla 4: Búsqueda de información en Engineering Source</i>	14
<i>Tabla 5: Leyenda según código generado.....</i>	14

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Estudios elegidos por años de publicación.	20
Gráfico 2: Tipo de estudio.....	21

RESUMEN

La accidentabilidad vial puede ser causada por diversos factores (el hombre, el vehículo, la vía y el entorno). Para ello se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura en el periodo comprendido entre el año 2009 – 2018 y se utilizó fuentes como google académico, Scielo, Redalyc, engineering source. Los criterios de elegibilidad se escogieron tomando en cuenta los resultados y metodología usada por los autores. Siendo el objeto de estudio: Efectuar el análisis de seguridad vial en función a las características geométricas de la carretera.

Anualmente en el mundo, fallecen en promedio, 1,2 millones de personas, mientras que otros 50 millones quedan heridas producto de los accidentes de tránsito por ello, los accidentes se han convertido en un mal que padecen todas las sociedades. Así, tenemos que, en el año 1990, los accidentes de tránsito se encontraban en la novena posición en el rango de las diez causas principales de la carga mundial de morbilidad; sin embargo, se estima que para el año 2020 los accidentes de tránsito ocuparán el tercer lugar. Cada año las colisiones en vías de tránsito se cobran en el mundo la vida de más de 1,2 millones de personas y causan traumatismos en hasta 50 millones. Se trata de la primera causa de mortalidad en las personas de entre 15, 29 años y de la novena en cifras mundiales. (OMS, 2004)

Actualmente los accidentes de tránsito constituyen un grave problema de salud pública en todo el mundo, ya que éstos ocasionan un alto número de víctimas y lesionados, años de vida perdidos prematuramente, alteraciones psicológicas, así como altos costos. (Vilchis Licón. H; Iturrioz Rosell P; 1986)

Mediante la sistematización de información sabemos que el diseño geométrico es uno de los factores que influye en la seguridad vial, en diferentes estudios se han abordado dos fases, una de campo donde se identifican los elementos geométricos de las carreteras (Calzadas, bermas, taludes, radios de curvatura, radios de giro, curvas de volteo, cunetas) y una de gabinete donde se procesó la información y se determinó si se cumplen los parámetros de diseño que se estipulan en las normas correspondientes. Llegando a la conclusión de que la mayoría de los elementos geométricos no cumplen con la norma.

PALABRAS CLAVE: Seguridad vial, diseño geométrico, comparación en carreteras.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Los vehículos de diseño han variado los pesos, longitudes y por ende la resistencia del pavimento se ve afectada, siendo por ello que las carreteras sufren daños. Debido al incremento de los vehículos, las normativas de diseño geométrico se han modificado.

Cada año las colisiones en vías de tránsito se cobran en el mundo la vida de más de 1,2 millones de personas y causan traumatismos en hasta 50 millones. Se trata de la primera causa de mortalidad en las personas de entre 15, 29 años y de la novena en cifras mundiales. (OMS)

Actualmente no se han realizado mejoramientos, ampliación produciendo índices altos de mortalidad en carreteras.

La prioridad de la investigación es evaluar las características geométricas de la carretera, de acuerdo con las normas de diseño geométrico DG – 2018, se realizó porque no presenta la seguridad necesaria que el tránsito vehicular necesita, es por ello por lo que se pretende realizar una comparación identificando elementos que no cumplen con las especificaciones de la norma actual.

Según (Pérez Zuriaga, A, 2018) menciona que los factores a considerar en la seguridad vial son el factor humano, el vehículo y la infraestructura.

Según (FALEN, 2016) los accidentes de tránsito constituyen una de las principales causas de muerte en el país. Aunque en todo el país los choques y despistes de buses son los casos más comunes, la incidencia de los accidentes y el grado de siniestralidad están diferenciados por zonas. En las vías del norte –que incluyen la Panamericana Norte, la carretera de penetración hacia Huaraz, las rutas de la sierra liberteña, Cajamarca y Chota– ocurrieron el 27% de los accidentes. El 19% restante se presentó en la Carretera Central y las rutas que conectan la selva.

La ingeniería de caminos es una ciencia y un arte puesto que una carretera debe estar bien proyectada, tiene que poseer tanto armonía interna como externa, es decir, que los automovilistas deben tener una visión clara del paisaje y principalmente transitar de forma segura.

Por ello, Este proyecto de tesis propone desarrollar la evaluación de los parámetros de diseño geométrico en la carretera, con el fin de encontrar problemas relacionados con la infraestructura vial, mediante la metodología descriptiva- comparativa.

Para ello se revisó distintos estudios que contemplan temas parecidos o de similares características analizados en diferentes carreteras, de donde tomamos un punto de partida para la realización de esta investigación.

Basándose esta investigación en métodos empíricos de la medición, el cual se desarrolla con el objetivo de obtener información numérica acerca de las características geométricas de la carretera, donde se compararán estas magnitudes medibles conocidas con el manual de Diseño geométrico de carreteras (DG 2018). Así como relaciones para evaluarlas y representarlas adecuadamente.

Es así como surge un tema importante para realizar en la investigación basándose en la pregunta ¿La accidentabilidad en carreteras está relacionado con el diseño geométrico? ¿Cuáles son los elementos geométricos más influyentes respecto a seguridad vial? ¿Se da cumplimiento a la normativa vigente en la construcción de carreteras? estas son las preguntas que en el presente proyecto definen el objeto de estudio: Efectuar el análisis de seguridad vial en función a las características geométricas de la carretera.

La seguridad vial alcanza logros significativos como la mejora de las infraestructuras, los avances técnicos en los vehículos, la mejor comprensión de los comportamientos y de las limitaciones humanas. (Planes estratégicos de Seguridad Vial. 2007)

La seguridad vial es el conjunto de acciones y mecanismos que garantizan el buen funcionamiento de la circulación de tránsito. (Seguridad Vial)

El diseño geométrico implica satisfacer a la seguridad, movilidad, economía y armonía con el medio ambiente. (Universidad de Ibagué; 2009).

Una carretera es una infraestructura de transporte especialmente acondicionada dentro de una faja de terreno denominada derecho de vía, con el propósito de permitir la circulación de vehículos de manera continua en el tiempo y espacio, con niveles adecuados de seguridad y comodidad. (Pereyra Ore, J; 2014)

CAPITULO II. METODOLOGÍA

La investigación presenta una revisión sistemática compuesta por cuatro procesos identificar, describir, profundizar y divulgar, donde permite deducir las condiciones actuales y los desafíos futuros en la investigación. (Pérez Rave, J. 2012.).

Este estudio utilizo artículos de diferentes idiomas siendo el predominante inglés y español, se utilizó fuentes como google académico, Scielo, Redalyc, engineering source.

Para la búsqueda de información se utilizaron palabras claves como: Seguridad vial, diseño geométrico, comparación en carreteras, limitándose el estudio del 2009 hasta el 2018.

De un total de 120 investigaciones científicas de revistas se han seleccionado 10, que cumplen con el criterio de elegibilidad

(Mendoza, Abarca, Centeno 2009) realizó auditorias de seguridad vial donde pretendió garantizar un camino existente o futuro cumpla con criterios óptimos de seguridad, utilizando como estrategias auditorias de seguridad en carreteras con el fin de reducir la accidentalidad y sus consecuencias asociadas.

(Sagástegui, Freddy 2010) describió algunos problemas en seguridad vial, entre estos menciona la escala y la mala elaboración estadística de accidentes de tránsito, actualmente fallecen 1.2 millones de personas, mientras que otros 50 millones quedan heridas producto de accidentes de tránsito.

(Pérez, Ana, 2018) menciona que los factores a considerar en la seguridad vial son el factor humano, el vehículo y la infraestructura, no solo debe considerarse en el diseño de las carreteras si no también en la fase de operación de estas, por ello se sugiere llevar a cabo investigación de accidentes, inspecciones de seguridad vial y actuaciones en la carretera.

(Correa, Kathya 2017) menciona el estudio del tramo indicado, mediante el estudio de tráfico, levantamiento topográfico de la carretera y medición de elementos geométricos de la vía. Determinando que algunos parámetros de las características geométricas de diseño no cumplen con lo estipulado en las normas Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2013.

(Curva, Berly 2018) hace mención que la carretera en estudio en tramos en tangente el 16% cumple y el 84% no cumple, de los radios mínimos el 63% cumple y el 37% no cumple, de las curvas horizontales el 100% no cumple, de la longitud de transición de peralte el 92% cumple y el 8% no cumple, se concluyó que la carretera no cumple con algunos parámetros de diseño geométrico dispuestos en el manual de diseño geométrico de la carretera DG – 2013, por lo que planteó mejorar la calidad de ciertos dispositivos de control que ayuden a garantizar la seguridad vial.

(Medina, Gerson 2016) hace mención que la carretera en estudio no cumple con las características de la normativa vigente es por ello por lo que se afirma que la vía no presenta condiciones necesarias para un tráfico seguro, cómodo y económico.

(Alarcón, José 2015) Hace mención de tres índices de severidad con el cual evalúa la vía Chiquinquirá-Tunja en Colombia con respecto al diseño geométrico y la normativa internacional y nacional, con lo que concluye que la vía no cumple con la normativa establecida.

(García, R., Delgado, D., Díaz, E 2012) Realiza modelos en función de reportes de accidentes de tránsito, visita a campo. Evaluando las características mediante el asistente matemático SPSS 16.0.1

(Raoul, Laurina 2009) Realiza la comparación de diferentes tipos de análisis de una carretera con respecto a la seguridad vial en función del diseño geométrico, concluyendo que el análisis con la norma cubana es la más asertiva.

(Salazar Cantú, J; Polendo Garza, J; López De Arkos Martínez, C; Ibarra Salazar, J 2012). Evalúa los proyectos carreteros, estimando los efectos en tiempo de viaje y seguridad vial, propiciados por la ampliación y modernización de la carretera.

La información ha sido clasificada según año tomando como referencia desde el año 2009 hasta el 2018, se elaboró tablas donde se observan la cantidad de artículos por revista, en caso de la búsqueda de información de google académico los artículos útiles para cada palabra clave se evidencian en la tabla

Tabla 1: Búsqueda de información en google académico

Herramienta Virtual	Palabras Claves	Nro. Artículos	%
Google Académico	Seguridad vial	21	52.5
	Diseño Geométrico	18	45
	Comparación en carretera	1	2.5
Total, de artículos revisados		40	100

Elaboración Propia

Se simplifico la búsqueda entre los años 2009 hasta 2018, siendo realizada la búsqueda en el idioma español, la estrategia utilizada para descarte fue año de publicación, normativa antigua, documentos que no guardaban relación con el tema de estudio.

Estos artículos hallados se consideran a partir de información que puede ser utilizada para ese contexto, fueron los más resaltantes, se tuvo en consideración que la investigación

tenga un enfoque similar, en el estudio haya información sobre comparativas de normativa y cumplimiento de parámetros de diseño.

Tabla 2: Búsqueda de información en Scielo

Herramienta Virtual	Palabras Claves	Nro. Artículos	%
Scielo	Seguridad vial	10	55.56
	Diseño Geométrico	5	27.78
	Comparación en carretera	3	16.67
Total, de artículos revisados		18	100

Elaboración Propia

Se simplifico la búsqueda entre los años 2009 hasta 2018, siendo realizada la búsqueda en el idioma español, la estrategia utilizada para descarte fue año de publicación, normativa antigua, documentos que no guardaban relación con el tema de estudio.

Tabla 3: Búsqueda de información en Redalyc

Herramienta Virtual	Palabras Claves	Nro. Artículos	%
Redalyc	Seguridad vial	15	55.56
	Diseño Geométrico	10	37.04
	Comparación en carretera	2	7.41
Total, de artículos revisados		27	100

Elaboración Propia

Se simplifico la búsqueda entre los años 2009 hasta 2018, siendo realizada la búsqueda en el idioma español, la estrategia utilizada para descarte fue año de publicación, normativa antigua, documentos que no guardaban relación con el tema de estudio.

Tabla 4: Búsqueda de información en Engineering Source

Herramienta Virtual	Palabras Claves	Nro. Artículos	%
Engineering Source	Seguridad vial	21	60
	Diseño Geométrico	12	34.29
	Comparación en carretera	2	5.71
Total, de artículos revisados		35	100

Elaboración Propia

Se simplificó la búsqueda entre los años 2009 hasta 2018, siendo realizada la búsqueda en el idioma español, la estrategia utilizada para descarte fue año de publicación, normativa antigua, documentos que no guardaban relación con el tema de estudio.

Se posea los datos obteniendo una tabla con la información de los artículos científicos.

Tabla 5: Leyenda según código generado

Herramienta virtual	Código generado
Google Académico	A
Scielo	B
Redalyc	C
Engineering Source	D

Elaboración Propia

CAPÍTULO III. RESULTADOS

De un total de 120 investigaciones científicas de revistas se han seleccionado 10, que cumplen con el criterio de elegibilidad, de estos se ha llegado a la conclusión de que el Diseño geométrico de una carretera está muy relacionado a la seguridad vial, puesto que la normativa tanto nacional como internacional proponen parámetros de diseño que deben cumplirse, además en algunos artículos nos proponen la auditoria vial como pieza clave para de alguna manera reducir la accidentabilidad y proponer medidas de solución a elementos geométricos que se encuentran fuera del rango permitido y que provocan accidentes que hasta hoy viene trayendo gran número de fallecidos.

Un total de 85 investigaciones científicas se han descartado puesto que han limitado la investigación al no contener la fuente necesaria para la citación oportuna, los resultados y la metodología usada por los autores para el caso no ha favorecido al estudio, por ende, se puede ocasionar un sesgo en la investigación dando lugar a errores sistemáticos o a alejar el verdadero efecto de la investigación.

Característica de los estudios

Código	01	02	03
Título	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA CARRETERA CAJAMARCA – GAVILÁN (KM 173 – KM 158) DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS DG-2013	AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL DE CARRETERAS EN OPERACIÓN	SEGURIDAD VIAL EN CARRETERAS RURALES DE DOS CARRILES. PROVINCIA DE VILLA CLARA, CUBA
Fuente	Google Académico	Redalyc	Redalyc
Autores	Correa. K	Mendoza. A, Abarca. E, Centeno, A.	García. R, Delgado. D, Diaz. E.
Lugar y Año	Perú, 2013	México, 2009	México, 2012
Metodología	Análisis de tráfico, Clasificación de orografía y Comparación de los elementos geométricos de la carretera Cajamarca - Gavilán en los kilómetros 173 -158 con el manual de diseño Geométrico 2013	Se realizan auditorias teniendo en cuenta 4 aspectos principales en carreteras: Características físicas y geométricas de la carretera, señalamiento vertical, señalamiento horizontal y otros dispositivos. Estos datos son recopilados y procesados teniendo en cuenta la normativa vigente.	Se definen las causas de accidentabilidad para un periodo comprendido entre 2005 – 2009. En función a reportes de accidente, visitas al terreno y entrevistas. Determinándose causas relacionadas a característica de la vía, el tránsito, estado de los elementos y características superficiales del pavimento. El procesamiento de variables analizadas se realiza con el asistente matemático SPSS 16.0.1.
Resultados	En el tramo evaluado se determinó que algunos	Con los resultados del análisis y diagnósticos de	Los resultados de evaluación de la seguridad vial, aplicando

	parámetros de las características de diseño geométrico no cumplen con lo estipulado con la DG 2013.	etas auditorías se señalan los principales elementos que representan un riesgo en la carretera proponiendo posibles soluciones.	el modelo de comportamiento de la seguridad vial en diferentes tramos, están acorde a la realidad de la accidentalidad.
--	---	---	---

Código	04	05	06
Título	ÍNDICES DE SEVERIDAD PARA AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL EN CARRETERAS COLOMBIANAS	EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL A PARTIR DE LA CONSISTENCIA DEL TRAZADO DE LA CARRETERA	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA CARRETERA PACCHA IGLESIA PAMPA CENTRO POBLADO LAUREL PAMPA KM 00.0+00 – KM 05.5 +00 DE ACUERDO CON LAS NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS DG 2013”.
Fuente	Redalyc	Google Académico	Google Académico
Autores	Alarcón, J	Raoul, L	Cueva, B
Lugar y Año	Colombia, 2015	Cuba, 2009	Perú, 2018
Metodología	Se utilizan tres niveles de severidad (alta, media y baja), estos índices sirven al auditor para el estudio y comparación de los parámetros tomados en campo con la normativa vigente.	Se hará recopilación de información de los parámetros fijos de la vía, posteriormente se analizará las características geométricas por el cálculo de los índices de alineamiento, el programa IHSDM y la norma cubana,	Análisis de tráfico, Clasificación de orografía y Comparación de los elementos geométricos de la carretera Paccha Iglesia Pamapa centro poblado Laurel Pampa en los kilómetros 0 - 5 con el manual de diseño Geométrico 2013

		comparando estos resultados.	
Resultados	Se evidencia que la carretera está construida con estándares inferiores a los exigidos de acuerdo a la normativa. Por lo que deben implementarse medidas correctivas para mejorar la seguridad vial.	Según los resultados de cada método aplicado la carretera tiene una consistencia buena entre tramos consecutivos y en la aplicación del método cubano tiene una consistencia regular para la evaluación de la diferencia entre velocidad de operación y velocidad de diseño.	En el tramo evaluado se determinó que algunos parámetros de las características de diseño geométrico no cumplen con lo estipulado con la DG 2013.

Código	07	08	09
Título	GESTIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA FASE DE OPERACIÓN	ESTUDIO DE LOS EFECTOS DEL DISEÑO GEOMÉTRICO SOBRE LA SEGURIDAD VIAL UTILIZANDO LA NORMA DG 2013 EN LA CARRETERA CAJAMARCA - BAMBAMARCA EN EL TRAMO DEL KM 1+000 HASTA EL KM 5+000”	REVISANDO LA SEGURIDAD VIAL EN EL PERÚ
Fuente	Scielo	Google Académico	Redalyc
Autores	Pérez, A	Medina, K	Sagástegui, F
Lugar y Año	España, 2018	Perú, 2016	2010
Metodología	Factores que considerar en la seguridad vial son el	Análisis de tráfico, Clasificación de orografía	Describió algunos problemas en seguridad vial, entre estos

	factor humano, el vehículo y la infraestructura, no solo debe considerarse en el diseño de las carreteras si no también en la fase de operación de estas	y Comparación de los elementos geométricos de la carretera Cajamarca - Bambamarca con el manual de diseño Geométrico 2013	menciona la escala y la mala elaboración estadística de accidentes de tránsito
Resultados	Esta gestión puede desarrollarse mediante la investigación de accidentes, las inspecciones de seguridad vial y mediante actuaciones en la carretera	En el tramo evaluado se determinó que algunos parámetros de las características de diseño geométrico no cumplen con lo estipulado con la DG 2013.	Advierte la inacción del Consejo Nacional de Seguridad Vial y la falta de integración de los diferentes niveles del Estado en el desarrollo de las líneas de trabajo establecidas en el Plan Nacional de Seguridad Vial 2007-2011, que permitan un trabajo articulado de la seguridad vial en los estamentos del Estado.

Código	10
Título	EFFECTOS EN TIEMPO DE VIAJE Y SEGURIDAD VIAL GENERADOS POR LA AMPLIACIÓN Y MODERNIZACIÓN DE LA CARRETERA SALTILLO-ZACATECAS
Fuente	Redalyc
Autores	Salazar Cantú, J; Polendo Garza, J; López De Arkos Martínez, C; Ibarra Salazar, J
Lugar y Año	México, 2016
Metodología	Evalúa los proyectos carreteros, estimando los efectos en tiempo de viaje y seguridad vial, propiciados por la ampliación y modernización de la carretera.
Resultados	La evaluación de efectos de la construcción de una carretera tradicionalmente prevé que la misma ya haya sido terminada y

	tenga en operación un período suficiente para poder hacer mediciones más confiables, el lapso se considera de diez años.
--	--

Análisis Global de los estudios

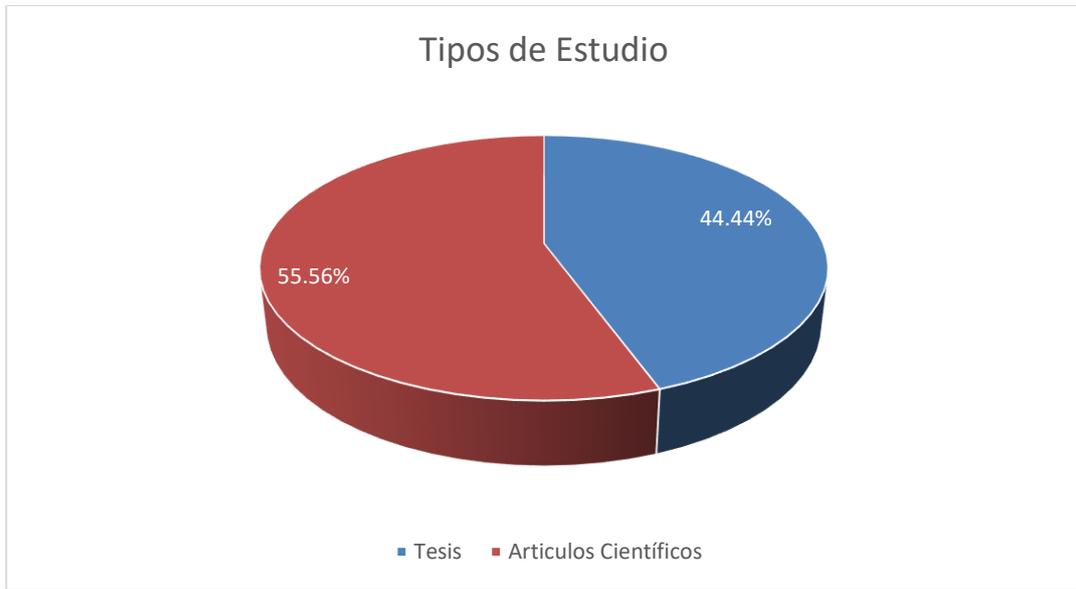
Los estudios Analizados y escogidos para la investigación fluctúan entre los años 2009 -2018 Teniendo principal incidencia en los años 2018. A sí mismo para esta revisión sistemática se encontraron tanto tesis como artículos científicos.

Gráfico 1: Estudios elegidos por años de publicación.



Fuente: Propia

Gráfico 2: Tipo de estudio.



Fuente: Propia

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

De acuerdo a la revisión sistemática analizada, la accidentabilidad se relaciona primordialmente con tres factores, siendo una de estas el Diseño Geométrico, dentro de los estudios analizados para diversas carreteras la mayoría de estas no cumplen con los parámetros estipulados con las normas vigentes para cada lugar, por este motivo es necesario implementar medidas de solución como se viene aplicando en algunos países, los cuales hacen uso de las auditorias para identificar los elementos geométricos que no se encuentran dentro de los parámetros indicados.

Entre las investigaciones científicas más relevantes tenemos al de Correa, donde identifica que los elementos geométricos no cumplen con la DG 2013, no garantizando la seguridad vial de personas y poniendo en constante riesgo su integridad.

Los elementos geométricos analizados para el estudio de seguridad vial son principalmente; Longitud de tramo en tangente, Radios Mínimos, Curvas de volteo, Ancho de Corona, Peraltes, Ancho de cuneta, Alto de cuneta, Ancho de carril, Ancho de berma, Ancho de calzada, Taludes.

REFERENCIAS

- Raoul, L (2009) en el trabajo diploma “Evaluación de la seguridad vial a partir de la consistencia del trazado de la Carretera Villa Clara” (trabajo de diploma). Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas; Cuba.
- Correa, K. (2017). Evaluación de las características geométricas de la carretera Cajamarca – Gavilán (km 173 – km 158) de acuerdo con las normas de diseño geométrico de carreteras DG-2013 (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.
- Alarcón, J. (2015). Índices de severidad para auditorías de seguridad vial en carreteras colombianas. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, (44), 203-221.
- García Depestre, R., & Delgado Martínez, D., & Díaz García, E. (2012). Seguridad vial en carreteras rurales de dos carriles. Provincia de Villa Clara, Cuba. Ingeniería, 16 (1), 21-32.
- Medina, G. (2016). Estudio de los efectos del diseño geométrico sobre la seguridad vial utilizando la norma DG 2013 en la carretera Cajamarca - Bambamarca en el tramo del km 1+000 hasta el km 5+000 (tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte; Perú
- Cueva, B. (2018). Evaluación de las características geométricas de la Carretera Paccha Iglesia Pampa Centro Poblado Laurel Pampa Km 00.0+00 – Km 05.5 +00 de acuerdo con las normas de Diseño Geométrico de Carreteras DG 2013 (tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca; Perú.
- Sagástegui, F (2010). Supervisando la Seguridad Vial En El Perú (artículo). Instituto Nacional de salud, Perú.
- Mendoza. A, Abarca. E, Centeno, A. (2009). Auditorías de seguridad vial de carreteras en operación (artículo). Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Pérez, A (2018). Gestión de la Seguridad Vial en la Fase de Operación (artículo). Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Salazar Cantú, J; Polendo Garza, J; López De Arkos Martínez, C; Ibarra Salazar, J (2012). Efectos en tiempo de viaje y seguridad vial generados por la ampliación y modernización de la carretera Saltillo-Zacatecas (artículo) Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
- Monclús, J (2007) Planes Estratégicos de Seguridad Vial. Fundamentos y casos prácticos.
- Pereyra Ore, J (2014) Guía para el diseño geométrico de carreteras bajo la normativa DG – 2013 y con la ayuda del software civil 3D.