

Análisis de Siniestros para Desarrollo de Regulativas Efectivas.

Por: Crisbel Ceballo Santos.

Introducción:

El proyecto tiene como objetivo principal analizar y descubrir patrones en los datos históricos de siniestros vehiculares para el desarrollo de regulativas efectivas para la reducción de siniestros y mejora de la seguridad vial. Estos datos abarcan un período que va desde finales del 2014 hasta mediados del 2023. Este análisis permitirá identificar las tendencias y factores recurrentes, proporcionando una base sólida para el desarrollo de soluciones que mejoren políticas financieras y regulativas, estas soluciones buscan mitigar el impacto de los siniestros en distintas economías y promover la seguridad vial y una mejor gestión de los riesgos asociados. Para llevar a cabo este análisis se usará un dataset que incluye variables, tales como, sexo, rango de edad, actividad, tipo de vehículo, color, marca, modelo, año del auto, transmisión, fecha, lugar de ocurrencia, causa del siniestro, evento catastrófico, ciudad. Este enfoque integral permitirá explorar múltiples dimensiones del problema y generar insights que formen estrategias y políticas efectivas.

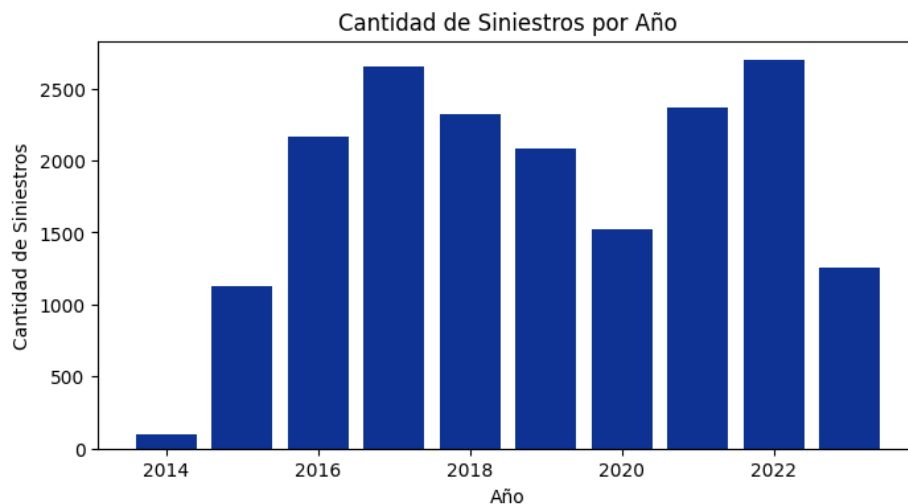
Análisis Exploratorio de los Datos:

El total de siniestros registrados es de 18,288.

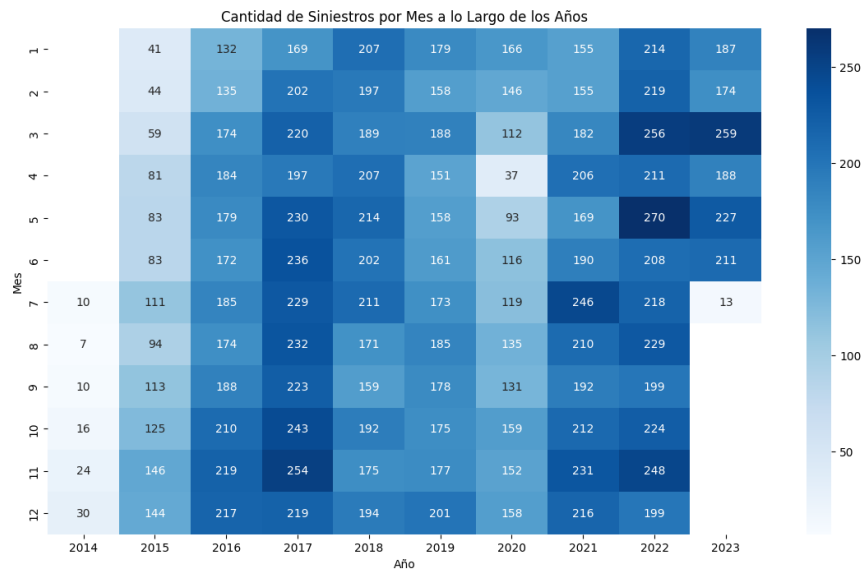
Los datos fueron tomados desde el 5 de julio del 2014 hasta el 4 de julio del 2023, arrojando que el año con más incidentes registrados fue en el 2022. En el 2014 solo se registraron alrededor de 97 siniestros los cuales crecen hasta el 2017 donde ocurre el primer pico de incidentes con un valor de 2654 siniestros registrados. En el 2020 se muestra una caída notable en el numero de siniestros, analizando el contexto global se puede determinar que resulta como efecto de la pandemia ocurrida debido al Covid-19 y las regulaciones impuestas por el gobierno. Los siniestros vuelven a aumentar en el 2021 y 2022 alcanzando su segundo pico en el 2022. En el 2023 se registraron un total de 1259 siniestros, tomando en cuenta que solo se registraron 6.25 meses, se puede hacer una estimación del total anual:

$$2023 = \frac{1259}{6.25} \times 12 = 2417.$$

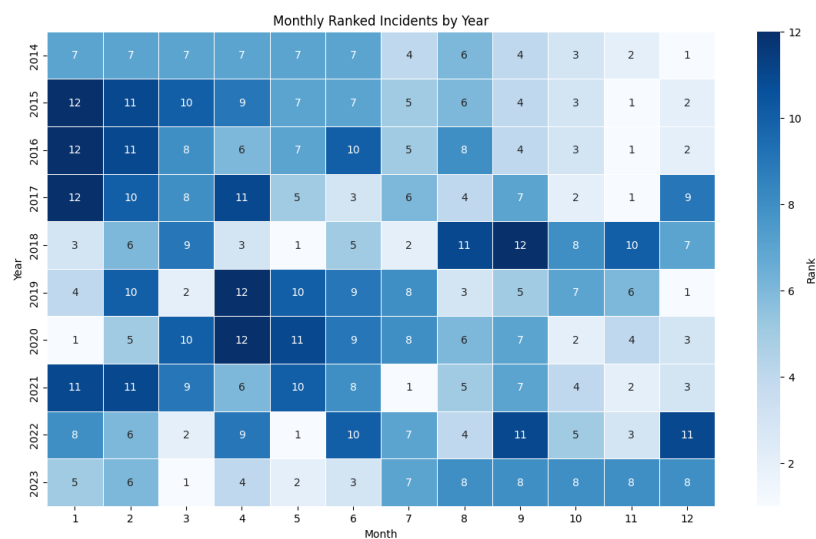
Esto sugiere que, si la tendencia se mantiene, 2023 podría haber seguido con un alto número de siniestros si se hubieran registrado los datos para todo el año. Reforzando la idea de que los siniestros están en una fase de alta frecuencia.



Se realizaron dos headmaps, el primero muestra la cantidad de accidentes por mes, determinando que de toda la data en el mes que ocurrieron más siniestros fue en noviembre del 2022 con un total de 270 siniestros.

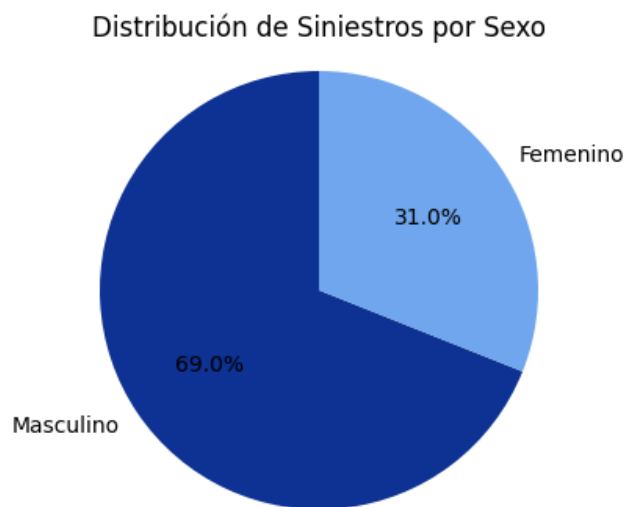


El segundo headmap muestra un ranking de los meses con más accidentes por año, en donde el 1 es el mes con más siniestros y el 12 el mes con menos siniestros. Considerandolos así como cantidades absolutas se determina que meses como marzo, junio, octubre, noviembre y diciembre suelen ocurrir más siniestros.



Los martes cuentan con un alrededor de 2929 siniestros, siendo el día de la semana con más siniestros registrados, seguido de los lunes con 2834 y los viernes con 2801 siniestros.

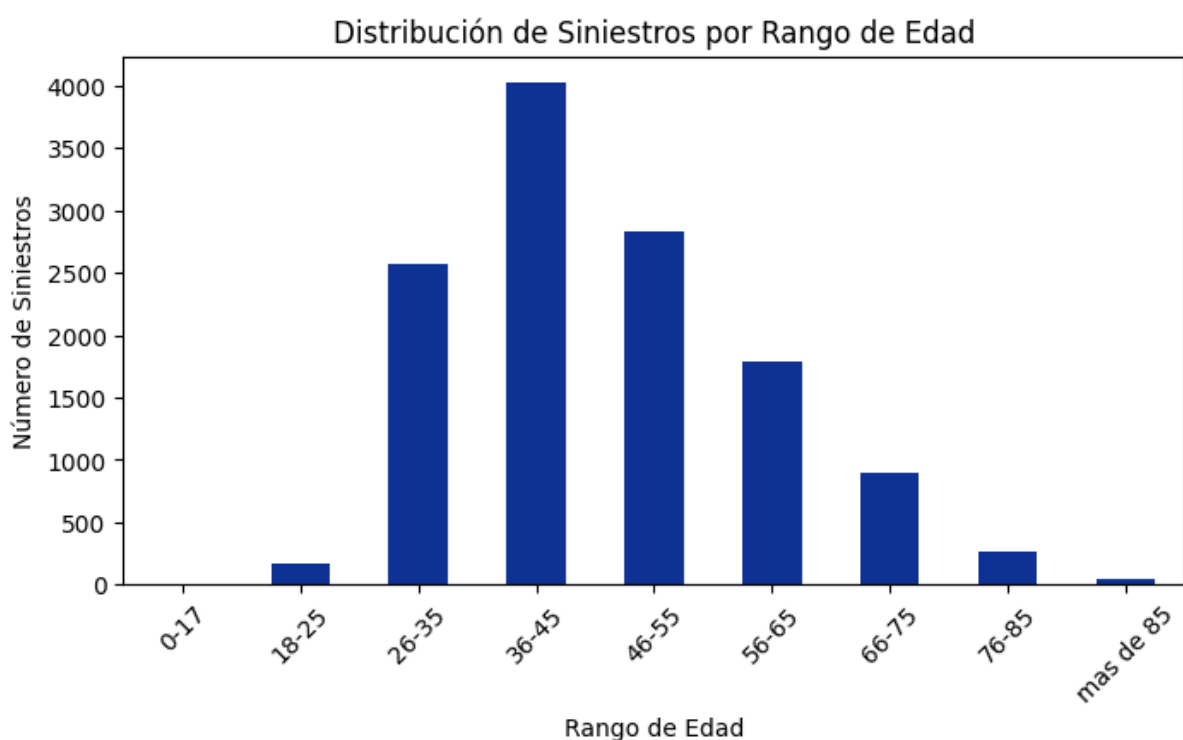
¿El género es un factor?, es una pregunta que surge luego de realizar las comparaciones entre los sexos implicados en los siniestros, ya que el 69% de los mismos han sido protagonizados por hombres.



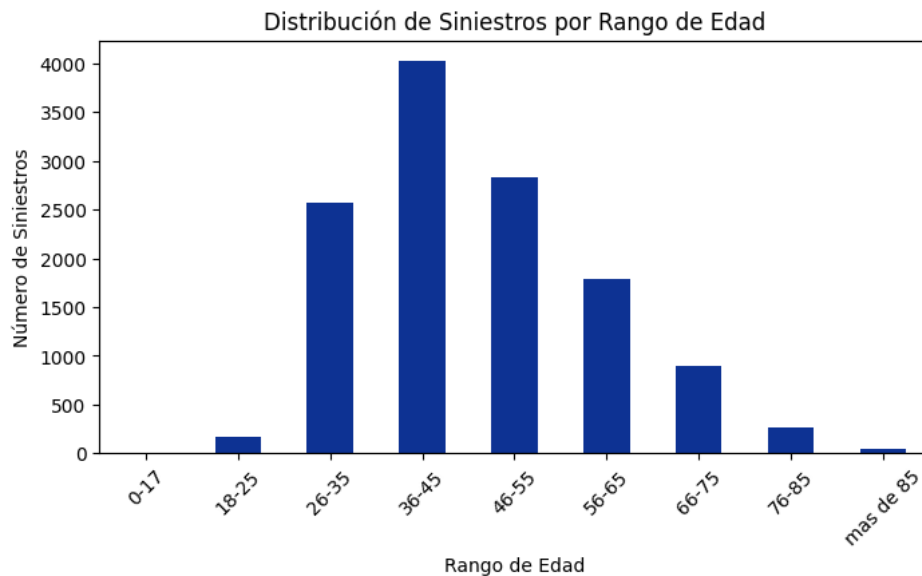
Los hombres tienen una proporción significativa mayor de siniestros la cual puede ser debido a factores tales como, el comportamiento en la carretera y la exposición al riesgo.

T-statistic: -2.94701034699996, P-value: 0.0032126749328197906

El valor de T negativo indica que la media de siniestros en hombres es mayor que la media en mujeres. El valor P de 0.00032 es menor que el umbral comúnmente aceptado lo que indica que la diferencia es estadísticamente significativa.

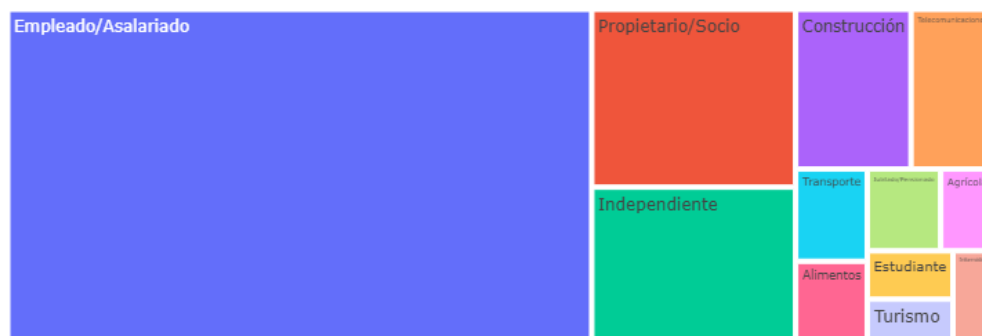


El rango de edad de 36-45 tiene mayor numero de siniestros registrados con un alrededor de 4000 incidentes, sugiriendo que las mismas están más propensas a estar involucradas en siniestros. Seguido de los rangos 46-55 y 26-35 con un aprximado de 2500 a 3000 siniestros respectivamente. Mientras que los rangos de 0-17, 76-85 y más de 85 años tienen menos de 500 siniestros registrados.



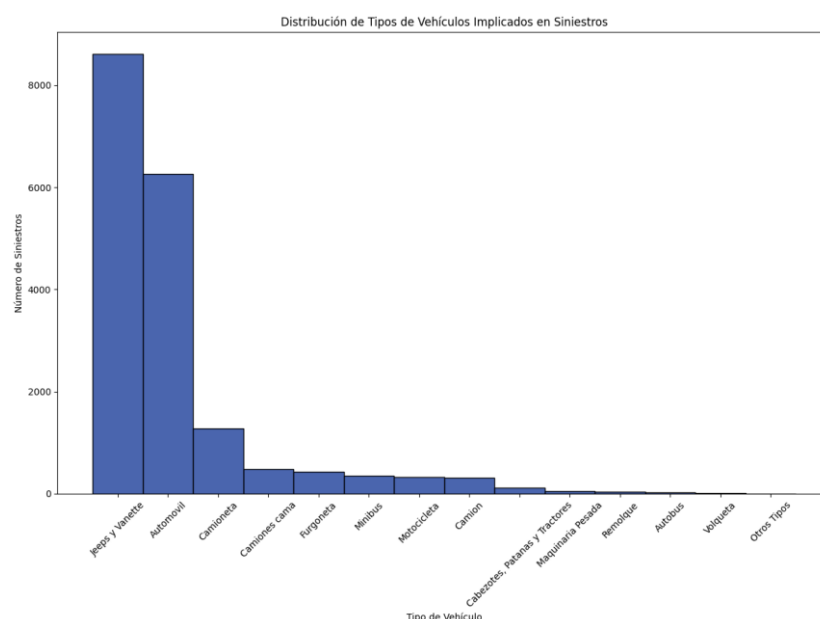
En el caso de los rangos con mayor cantidad de siniestros puede deberse a que suelen ser más activos en términos de conducción y por lo tanto están bajo más riesgos de siniestros.

Actividades Más Comunes en Siniestros



El treemap muestra las actividades más comunes de los siniestros afectados en siniestros. En primer lugar están los empleados-asalariados, esto se debe a que es el grupo más numeroso y tienen riesgo a exposición diaria debido a la rutina laboral, desplazamiento diario y tiempo en carretera. El segundo grupo más grande en términos de siniestros son socios o propietarios, esto puede ser influenciado debido a actividades laborales que requieran frecuentes desplazamientos o largos viajes por carretera. Los trabajadores independientes representan la tercera parte, seguido de personas que trabajan en construcción, los trabajadores de construcción pueden estar expuestos a riesgos debido a la naturaleza de su empleo, tales como la transportación de materiales pesados y la conducción de vehículos pesados en condiciones difíciles. Y en quinto lugar las personas dedicadas al área del transporte, como taxistas, conductores de camiones, entre otros, ya que están expuestos al riesgo de siniestros debido al prolongado tiempo que pasan en carretera.

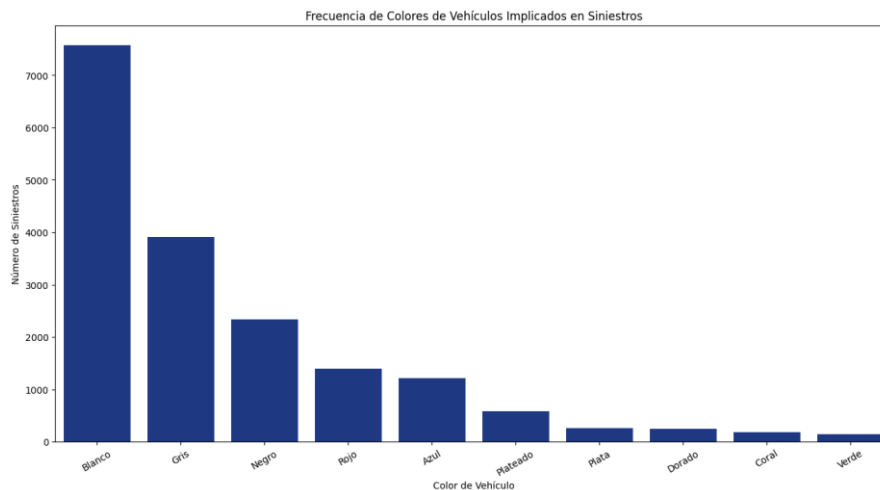
Ahora bien, además de conocer a los implicados en los siniestros es importante analizar la data de los autos involucrados en estos.



Esta gráfica proporciona una comparativa entre los vehículos involucrados en siniestros, en primer lugar tenemos los jeep y vanette con más de 8,000 siniestros reportados, esta alta incidencia puede deberse al uso de estos tanto como personal y comercial, tanto como a su frecuencia en áreas urbanas y rurales, Seguido de automóviles (carros) los cuales son muy comunes seguido de camionetas, camiones de cama y furgonetas los cuales son ampliamente usados para transporte de bienes, mercancías, etc.

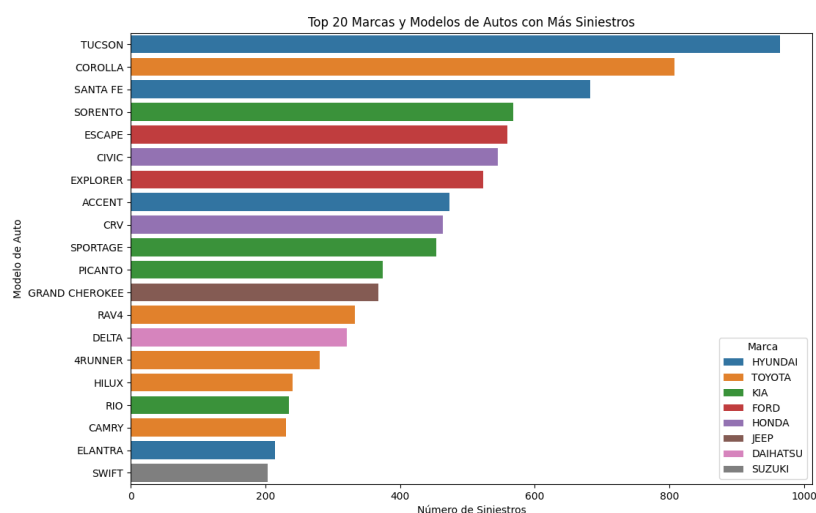
El color de vehículo con más accidentes registrados es el blanco con aproximadamente 7000, esto es debido a que es uno de los colores más populares en el mercado. Seguido de los grises y los negros. Los colores populares como estos podrían tener más razones, además del mayor número de siniestros, un

ejemplo de esto es la visibilidad de estos, como se refleja el sol en los autos blancos, la poca visibilidad de los autos grises en niebla y la poca visibilidad de los autos negros en la oscuridad o noche. Mientras que colores menos comunes como el dorado, coral y verde tienen menos presencia en el mercado y suelen ser más visibles, aun en condiciones adversas.



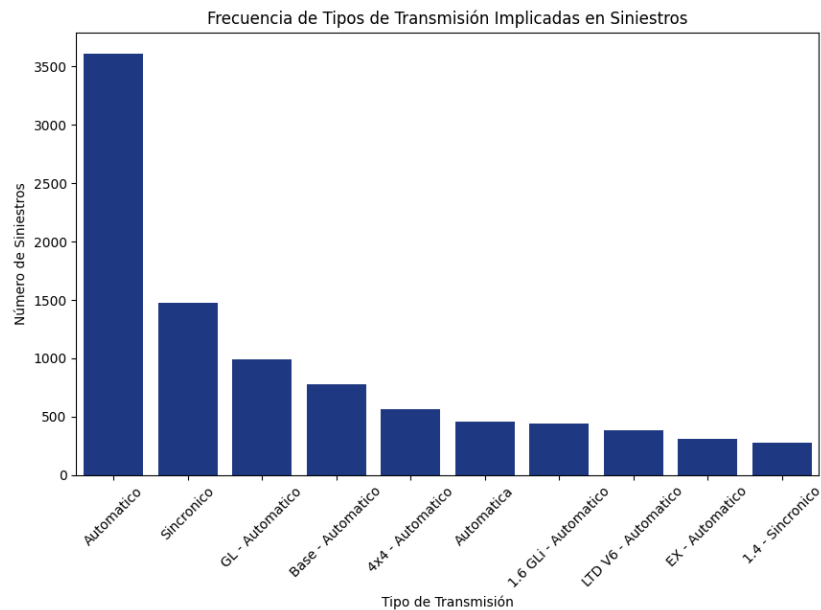
Las marcas y modelos con más cantidades de incidentes son los siguientes:

- Hyundai Tucson
- Toyota Corolla
- Hyundai Santa Fe
- Kia Sorento
- Ford Escape
- Honda Civic

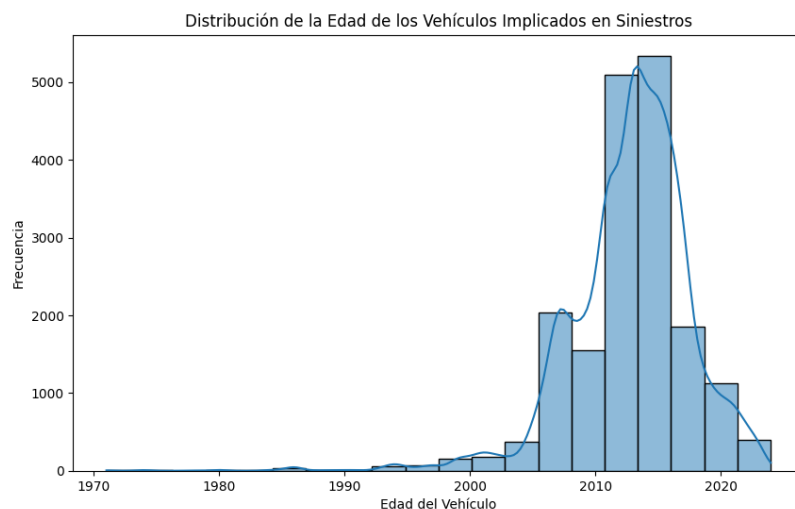


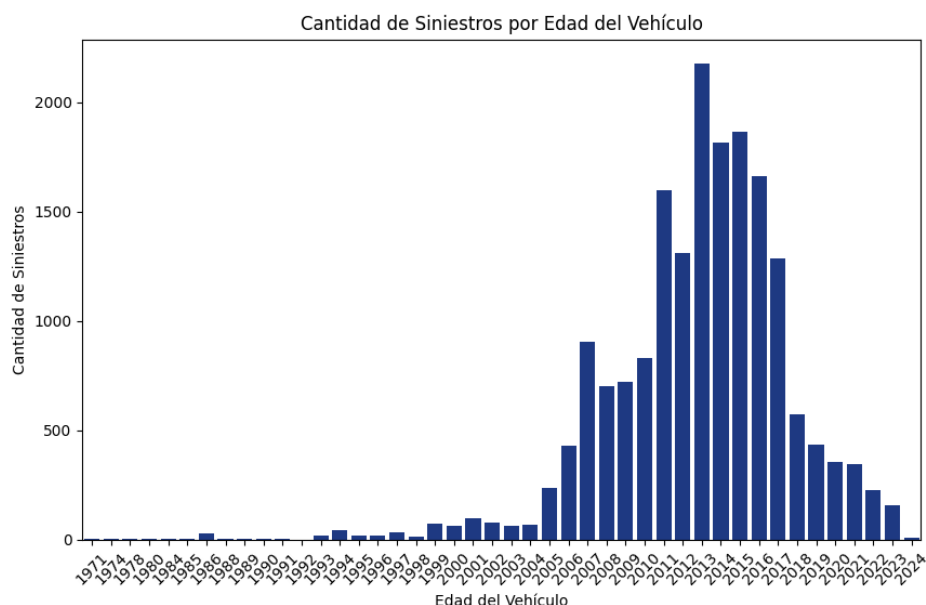
Las tres marcas que lideran los registros de siniestros son: Hyundai, Toyota y Kia. La Mayoría de los vehículos con más siniestros son populares en la

población lo que hace que haya más probabilidad de incidentes debido a la gran circulación de ellos mismos.



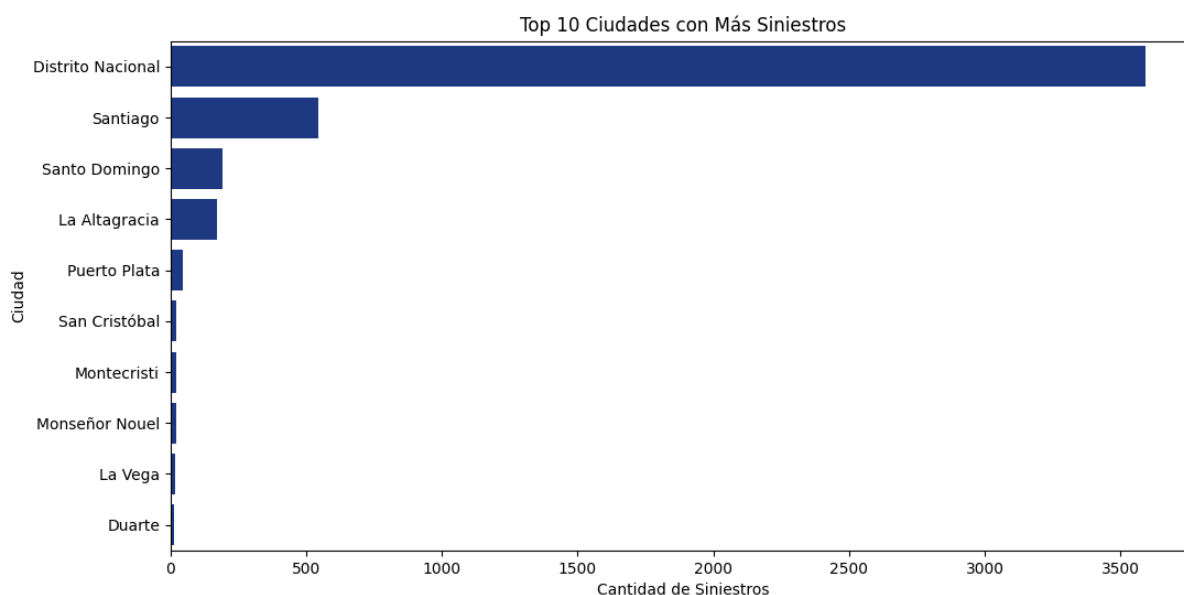
Las transmisiones tal y como lo indica el grafico con más registros son los automáticos con un poco más de 3500 casos reportados, esto puede deberse a que son transmisiones más comunes en el mercado actual, lo que incrementa su exposición. Seguido de las transmisiones sincrónicas, las cuales son menos comunes que las automáticas actualmente en la autopista, estos incidentes pueden estar involucrados debido a la mayor demanda de habilidad de manejo y a los errores humanos al cambiar de marcha. Luego vemos altas frecuencias de otras variables de transmisiones automáticas, sugiriendo que estos vehículos con este tipo de transmisiones son utilizados desde vehículos de lujo hasta utilitario.





La mayor cantidad de siniestros se observan en vehículos que han sido fabricados desde el 2020 hasta el 2020, esto se da puesto a que estos autos suelen estar en mayor circulación que otros. Hay una disminución en los autos que han sido fabricados después del 2020, esto se debe a que hay menos en circulación. Los autos fabricados antes del 2000 suelen tener una baja incidencia, debido a que la mayoría de estos han sido retirados de circulación. Es importante recordar la importancia de la vida útil del automóvil, tanto como los altos kilometrajes y el uso frecuente, ya que autos con más años de fabricación y más uso suelen necesitar más mantenimiento, los cuales son necesarios para evitar siniestros.

La siguiente gráfica muestra las 10 ciudades con más siniestros dentro de la República Dominicana, en la misma se evalúa y se agrupan los siniestros ocurridos por ciudad.



En primer lugar, tenemos al Distrito Nacional quien posee un gran numero de siniestros superando considerablemente a los demás. Entre los distintos factores que podrían influir en esta ciudad están: Al ser la capital de la República Dominicana, el Distrito Nacional posee una gran concentración de habitantes, lo cual conlleva a más autos en circulación y el tráfico de la ciudad, ya que las distintas autopistas y carreteras suelen estar congestionadas en horas pico aumentando la probabilidad de accidentes. Al ser el mayor centro comercial del país atrae una gran cantidad de vehículos, transporte en general y pasajeros de otras zonas del país.

Santiago ocupa el segundo lugar, esta ciudad posee menos densidad poblacional que el Distrito Nacional, pero aún así, sigue siendo una de las ciudades más pobladas y concurridas del país.

Seguido de Santo Domingo, la cual parte del trafico del Distrito Nacional, otro factor de importancia es el crecimiento de zonas residenciales y comerciales que aumentan el tráfico.

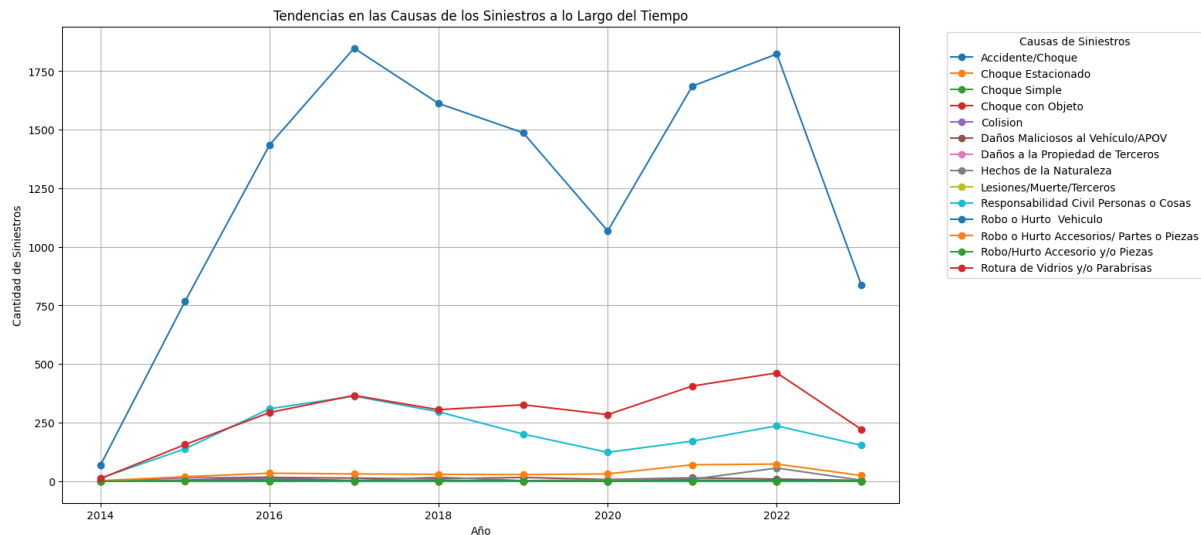
En cuarto y quinto lugar están la Altagracia y Puerto Plata, los cuales cuentan con presencia de varias de las principales zonas turísticas del país lo cual puede aumentar la incidencia de siniestros.

Las ciudades con más siniestros suelen ser centros urbanos con alta densidad de población y actividad economía. Las ciudades con actividades turísticas significativas como la Altagracia y Puerto Plata muestran alta incidencia de siniestros, probablemente al aumento de trafico durante las temporadas turísticas. La urbanización y el crecimiento económico parecen correlacionarse con el aumento de siniestros ya que atraen más vehículos y actividad.

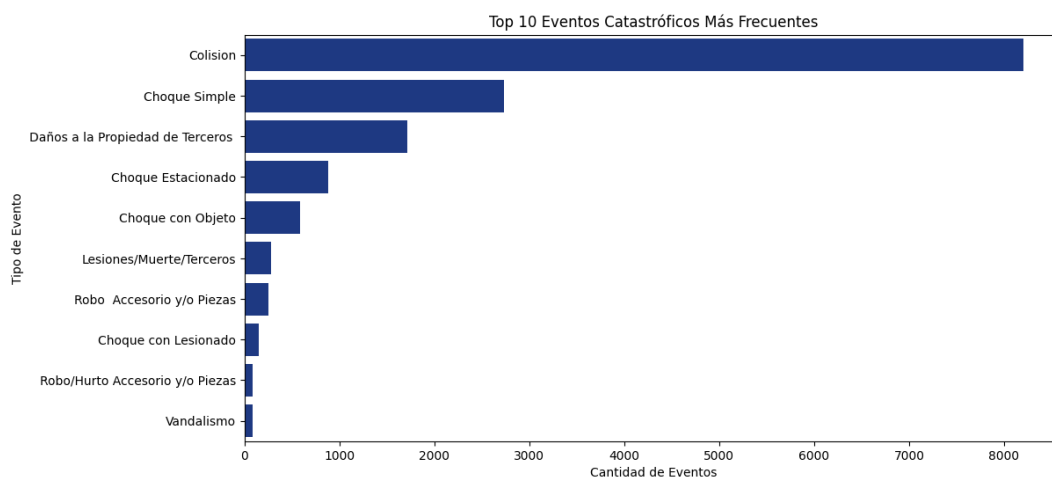
CAUSA INCIDENTE	CANTIDAD
Accidente/Choque	12,631
Rotura de Vidrios	2,830
Responsabilidad de las personas	2,003
Robo/ Hurto de Accesorios	341
Hechos de la Naturaleza	108

La mayoría de los siniestros registrados tienen como causa principal accidentes o cheques, que sugieren la conducción imprudente, exceso de velocidad, falta de atención al volante o condiciones de trafico complejas. Otros factores externos que podrían contribuir a este tipo de causas lo son las condiciones de la carretera, condiciones meteorológicas adversas o problemas mecánicos del vehículo. La segunda causa más frecuente en nuestro conjunto de datos es la rotura de vidrios, involucrado a vandalismo, impactos con objetos en la carretera o condiciones ambientales. Seguido de Responsabilidad Civil de las Personas, el cual es frecuente pero menor a los ya antes mencionados, incluyendo colisiones en estacionamientos, daños a la propiedad privada o lesiones a peatones. Aunque no tiene tanta frecuencia como las causas ya antes mencionadas el Robo/Hurto de accesorios de

los autos tuvo alrededor de 341 registros, esto puede suceder en áreas con menos seguridad o en estacionamientos públicos. Causas de la Naturaleza, incluye a daños en los vehículos por fenómenos naturales como las tormentas, inundaciones, entre otros.



En primer lugar, tenemos la causa accidente choque, el cual a comparación de las demás muestra un gran crecimiento, este es significativo hasta el 2018, seguido de una ligera disminución en el 2020 y un repunte en el 2022, siendo importante abarcar que los datos del 2023 solo contienen seis meses. Seguido de Choques Estacionados, Simples, con Objetos los cuales suelen tener ligeras fluctuaciones a través del tiempo.



Una colisión se define como el impacto violento entre dos o más elementos. Las colisiones representan el evento con más incidencia en nuestros datos con un total de 8,201 siniestros registrados, destacándose por encima de los otros tipos de

evento. Seguido por choques simples con 2731 siniestros, sugiere que estos no involucran múltiples vehículos. Indicando que la mayoría de los eventos catastróficos son causados por colisiones y choques. Seguidos por daños a propiedad de Terceros, indica que los daños a la propiedad de otros son relativamente frecuentes, implicando altos costos de seguros y reparaciones. Otros eventos notables incluyen choques estacionados, otros objetos y lesiones o muertes a terceros.

Conclusiones:

Se observaron picos de siniestros en el 2017 y 2022, con una notable disminución en el 2020, debido a las diferentes regulativas impuestas debido a la pandemia del COVID-19.

Los meses de marzo, junio, octubre, noviembre y diciembre registran la mayor cantidad de siniestros.

El 69% de los siniestros son protagonizados por hombres con una mayor incidencia en los rangos de edad 36-45 y 46-55 años.

Los vehículos más frecuentemente involucrados en siniestros son los Jeeps y Vannettes.

Los colores de vehículos con mayor cantidad de siniestros son blanco, gris y negros.

Las marcas Hyundai, Toyota y Kia tienen los modelos con más siniestros principalmente aquellos fabricados entre el 2010 y 2020.

El Distrito Nacional, Santiago, Santo Domingo, La Altagracia y Puerto Plata presentan la mayor cantidad de siniestros.

Los accidentes/choques representan una gran diferencia dentro de las causas de los siniestros.

Conociendo estos datos, es importante reconocer que los accidentes en la Republica Dominicana es una problemática que siempre ha existido y que se le debe tomar mayor importancia, empezando a crear regulativas efectivas que ayuden a reducir la cantidad de siniestros en el país. La problemática de siniestros en la República Dominicana es compleja y multifacética, demostrando la necesidad urgente de intervenciones para la mejora de la seguridad vial. La alta incidencia de accidentes en meses específicos y días de la semana, así como patrones de sexo y ciertos rangos de edad, la implicación frecuente de ciertos tipos de vehículos y colores. Así como la concentración de siniestros en lugares como el Distrito Nacional, Santiago y Santo Domingo, junto a la causa predominante de choques que refuerzan la necesidad de crear regulativas efectivas a estas problemáticas.

Para esto debemos crear regulaciones, mejoras en la infraestructura y campañas de concientización. Entre las propuestas están:

- Ofrecer cursos de conducción y talleres de seguridad vial gratuitos para conductores nuevos y experimentados.
- Desarrollar campañas de concientización son una importancia de la conducción segura cómo enfocadas en los grupos con mayor riesgo utilizando medios de comunicación masivos para llegar a un mayor público.
- Implementar programas de mantenimiento para reparar hoyos desniveles y mejorar la señalización vial especialmente en áreas urbanas con alta densidad de tráfico y zonas turísticas.
- Establecer y aplicar eficazmente sistemas de puntos de licencias de conducir cómo donde las infracciones aunque el conductor acumule puntos que al sobrepasar los mismos se le suspenda la licencia por un periodo de 3 a 6 meses.
- Introducir seguros que cubran costos de mantenimiento y reparaciones mecánicas.
- Aumentar la presencia de la policía en puntos críticos y horarios de alta incidencia de siniestros.

Es crucial establecer mecanismos de seguimiento y evaluación continua para recopilar y analizar datos de manera constante para así poder realizar ajustes a las políticas según los resultados observados. Es fundamental contar con la colaboración del gobierno aseguradoras las fuerzas de seguridad y la sociedad civil para alcanzar una mejora de la seguridad vial en la república Dominicana.