FICHA METODOLÓGICA DE INDICADOR

A. ASPECTOS PARA IDENTIFICACIÓN GENERAL DEL INDICADOR

A.1 Nombre del indicador:	Tasa de siniestros de tránsito por cada mil vehículos matriculados.
A.2 Definición:	Mide el número de siniestros de tránsito por cada mil vehículos motorizados matriculados en el lugar determinado.

B. ASPECTOS METODOLÓGICOS

B.1 Fórmula de cálculo:

$$\boldsymbol{TST = [NST/(VEHICULOS/1000)}$$

Donde:

$\boldsymbol{TST}$	Tasa de siniestros de tránsito
$\boldsymbol{NST}$	Número de siniestros de tránsito
$\boldsymbol{VEHICULOS}$	Vehículos Motorizados Matriculados

B.2 Definiciones relacionadas con el indicador:

1. **Número Siniestros de Tránsito:** Son el número de siniestros de tránsito.- Todo suceso eventual o acción involuntaria, que como efecto de una o más causas y con independencia del grado de estas, ocurre en vías o lugares destinados al uso público o privado, ocasionando personas muertas, individuos con lesiones de diversa gravedad o naturaleza y daños materiales en vehículos, vías o infraestructura, con la participación de los usuarios de la vía, vehículo, vía y/o entorno (RLOTTTSV, 2016)

2. **Número de Vehículos Motorizados Matriculados:** Son vehículos con propulsión propia que se encuentran destinados al transporte terrestre de personas o cosas, y sujetos a la obligación de obtener permiso de circulación para transitar a nivel nacional.

B.3 Metodología de cálculo:

Para el cálculo del indicador se realiza el siguiente proceso:

La Tasa de Siniestro de Tránsito es el resultado de la división entre el número siniestros de tránsito como numerador, para el total de los vehículos motorizados matriculados como valor en el denominador, en un periodo determinado de tiempo.

B.4 Limitaciones técnicas:

1. Se toma en consideración a los siniestros de tránsito que han sido registrados por la autoridad competente en el momento del suceso; sin considerar los siniestros en los que hubo mutuo acuerdo entre las partes involucradas o no fueron reportados.

2. La desagregación geográfica del indicador en relación a vehículos matriculados, está sujeta al domicilio de vivienda del propietario del automotor.

B.5 Interpretación del indicador:	Por cada 1.000 Vehículos Motorizados Matriculados, existe (X) número de siniestros de tránsito.

B.6 Unidad de medida:	**B.7 Periodicidad del indicador:**	**B.8 Disponibilidad de los datos:**	**B.9 Información Geo referenciada:**
Número de Siniestros de Tránsito.	Anual	2025	Sí ○ No ◉ (Ver anexo 1)

B.10 Niveles de desagregación:

Geográfico	**Socio demográfico/ económico**	**Otros ámbitos**
1. Nacional	1. No aplica	1. No aplica
2. Provincial	2. No aplica	2. No aplica

B.11 Fuente/s de información:

Institución generadora	**Tipo**	**Nombre**
1. Agencia Nacional de Regulación y Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (ANT)	1. Estadística basada en registros administrativos	1. Estadísticas de Transporte (ESTRA)

C. RELACIÓN CON INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

C.1 Agendas y/o compromisos nacionales e internacionales a los que alimenta

Instrumento	**Descripción**
1. Plan Nacional de Desarrollo 2025-2029	**Eje Ambiente, Agua, Energía y Conectividad** **Objetivo 7:** Impulsar el desarrollo de infraestructuras sostenibles y resilientes; y de la conectividad física y digital, que brinde condiciones de crecimiento y desarrollo económico. **Política 7.2:** Fortalecer e incrementar las capacidades del sistema de transporte multimodal regulado, que garantice una movilidad eficiente, segura y equitativa a nivel nacional, con criterios de intersectorialidad, eficiencia logística y conectividad territorial, así como reducir la vulnerabilidad de la infraestructura frente al desgaste y amenazas naturales, aplicando principios de resiliencia y sostenibilidad. **Meta:** Reducir la tasa de mortalidad por siniestros de tránsito (por cada 100.000 habitantes) in situ de 12,81 en el 2024 a 12,25 al 2029. **Indicador:** Tasa de mortalidad por siniestros de tránsito (por cada 100.000 habitantes) in situ.
2. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – Objetivos de desarrollo sostenible al 2030	Objetivo 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

	9.1 Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos. Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. 11.2 De aquí a 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial, en particular mediante la ampliación del transporte público, prestando especial atención a las necesidades de las personas en situación de vulnerabilidad, las mujeres, los niños, las personas con discapacidad y las personas de edad.
C.2 Comparabilidad internacional:	◉ Marco internacional ○ Proxy ○ Complementario ○ No aplica
C.3 Organismo internacional custodio:	CAN. Parque vehicular en la Comunidad Andina, 2008 – 2015.

D. OTRAS CONSIDERACIONES			
D.1 Clasificador Temático estadístico:	2.4.4 Transporte		
D.2 Institución responsable del cálculo del indicador:	Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)	**Área Técnica**	Dirección de Estadísticas Económicas – Gestión de Estadísticas Estructurales.
D.3 Fecha de transferencia de la información:	Hasta el último día calendario de agosto de cada año.		
D.4 URL/ Link de publicación de serie de datos:	http://www.ecuadorencifras.gob.ec/transporte/		
D.5 Referencias bibliográficas:	CONASET. Evolución de Siniestros de Tránsito de Chile, 1972 – 2017.		
D.6 Cronología del indicador:	Este indicador fue elaborado a partir de la publicación de las Estadísticas de Transporte 2016.		
D.7 Fecha de aprobación de la ficha:	30 de agosto de 2024		
D.8 Fecha de la última actualización:	13 de julio de 2026		
D.9 Ficha elaborada por:	Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC)		

D10. Sintaxis del Indicador:

```
#=============================================================================#
#####              ESTADÍSTICAS DE TRANSPORTE - ESTRA              #####
#=============================================================================#
#=============================================================================#
##         GENERACIÓN DE TABULADOS - ESTADÍSTICAS DE TRANSPORTE        ####*
#=============================================================================#
#=============================================================================#
#####       INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS (INEC)          #####*
#=============================================================================#
```

```
# FUENTE: Estadísticas de Transporte.
# RESPONSABLE: Gestión de Estadísticas Estructurales (GESE).
# Fecha de elaboración: Agosto 2023.
# Fecha de Última actualización: 31/07/2026.
# ================================================================================*
# ================================================================================*
# Elaborado por:
# Unidad de Gestión de Estadísticas Estructurales (GESE).
# Gabriela Hidalgo
# Mayra Salazar
#
# ================================================================================*
# Revisado por:
# Roberto Chaves
# Responsable Gestión de Estadísticas Estructurales (GESE)
# Instituto Nacional de Estadística y Censos
# ================================================================================*
# Aprobado por:
# Diana Barco
# Directora de Estadísticas Económicas (DECON)
# Instituto Nacional de Estadística y Censos
# Diana_Barco@inec.gob.ec
# ================================================================================*

# ================================================================================*

######                    INSTRUCCIONES                    #####*

# 1.- Descargar las base de datos de los componentes de las Estadísticas de
# Transporte en formato SPSS de la página web del INEC:
#
# (https://www.ecuadorencifras.gob.ec/transporte/).

# 2.- En el disco C: de su computadora, crear una carpeta llamada "Tabulados ESTRA".
# En esta carpeta guardar las bases de datos con esta sintaxis y se exportará
# todos los resultados en Excel (Tabulados).
# ================================================================================*

# ********************************************************************** #
######                    NOTA                    ##### *
#
# En este SCRIPT, se encuentra toda la programación necesaria para la generación
# de los diferentes tabulados. Estos se han realizado en R-STUDIO.

# ********************************************************************** #

# ========================================================================== #
######                    PASOS PREVIOS                    ######
# ========================================================================== #

##### Limpiar el espacio de trabajo #####

rm(list=ls())
cat("\014")

##### Instalacion de paquetes #####
"Cargar librerias y en caso de no existir, las instale"

estra_lib <- function(libreria) {
  if (!requireNamespace(as.character(libreria), quietly = TRUE)) {
    install.packages(as.character(libreria))
  }
  library(libreria, character.only = TRUE)
}

##### Carga de librerias #####
```

```
estra_lib("tidyverse")
estra_lib("openxlsx")
estra_lib("dplyr")
estra_lib("haven")
estra_lib("stringr")
estra_lib("janitor")
estra_lib("Hmisc")
estra_lib("foreign")
estra_lib("sjlabelled")
estra_lib("stringi")

#=============================================================================#
# Importar base de datos  y ruta de trabajo
#=============================================================================#

setwd("C:Tabulados ESTRA") # Directorio de trabajo
dir()  # Ver los documentos

#=============================================================================#
#  Carga de bases de datos
#=============================================================================#

vehiculos <- read.spss("2025_BDD_VEHÍCULOS_MATRICULADOS.sav", to.data.frame=TRUE)
siniestros <- read.spss("2025_BDD_SINIESTROS_TRÁNSITO.sav", to.data.frame=TRUE)
aereo <- read.spss("2025_BDD_TRANSPORTE_AEREO.sav", to.data.frame=TRUE) %>%
  mutate_if(is.character,~str_trim(.))
maritimo <- read.spss("2025_BDD_TRANSPORTE_MARÍTIMO.sav", to.data.frame=TRUE)
ferroviario <- read.spss("2025_BDD_TRANSPORTE_FERROVIARIO.sav", to.data.frame=TRUE)

#=============================================================================#
#####                    CREACION DE FUNCIONES                    #####
#=============================================================================#

"Funcion para mover cualquier fila al inicio"

final <- function(df, row) {
  stopifnot(nrow(df) >= row)
  rbind(df[row, ], df[-row, ])
}

"Funcion para realizar los tabulados con total de columna al inicio"

estra <- function(df, vertical, horizontal) {
  tab <- df %>%
    select(all_of(c(vertical, horizontal))) %>%
    mutate_all(as_factor) %>%
    group_by(!!!syms(vertical),!!!syms(horizontal))%>%
    tally() %>%
    spread(horizontal, `n`)%>%
    mutate(Total = rowSums(across(where(is.numeric)), na.rm=TRUE)) %>%
    select(vertical,Total, everything()) %>%
    ungroup() %>%
    bind_rows(summarise(., across(where(is.numeric), sum, na.rm=TRUE))) %>%
    mutate_if(is.numeric, ~replace(.,is.na(.) , 0)) %>%
    rename_at(-c(1:2), ~ str_to_title(.)) %>%
    mutate_at(c(1:1), ~ str_to_title(.)) %>%
    mutate_at(c(2:ncol(.)),~replace(.,is.na(.),0))

  tab <- tab %>%
    mutate_at(c(1), ~replace(.,is.na(.) ,"Total Nacional")) %>%
    arrange(across(1)) %>%
    arrange(if_else(grepl("^otra", tolower(.[[1]])), 1, 0)) %>%
    arrange(desc(if_else(grepl("Total Nacional", .[[1]]), 1, 0)))

  return(tab)
}
```

```
estra.st <- function(df, vertical, horizontal) {
  tab <- df %>%
    select(all_of(c(vertical, horizontal))) %>%
    mutate_if(is.double, as_factor) %>%
    group_by(!!!syms(vertical),!!!syms(horizontal))%>%
    tally() %>%
    spread(horizontal, `n`)%>%
    mutate(Total = rowSums(across(where(is.numeric)), na.rm=TRUE)) %>%
    select(vertical,Total, everything()) %>%
    ungroup() %>%
    bind_rows(summarise(., across(where(is.numeric), sum, na.rm=TRUE))) %>%
    rename_at(-c(1:2), ~ str_to_title(.)) %>%
    mutate_at(c(1:1), ~ str_to_title(.)) %>%
    mutate_at(c(2:ncol(.)),~replace(.,is.na(.),0))

  return(tab)
}


"Funcion para tabulados con tres variables y total al inicio"

estra.2 <- function(df, vertical, horizontal, relleno) {
  tab <- df %>%
    select(!!!syms(vertical),!!!syms(horizontal),!!!syms(relleno)) %>%
    mutate_at(c(1:1), as_factor) %>%
    mutate_at(c(2:2), as_factor) %>%
    group_by(!!!syms(vertical))%>%
    mutate(Capacidad = (sum(!!!syms(relleno), na.rm = T)))%>%
    select(vertical, Capacidad) %>%
    ungroup() %>%
    distinct() %>%
    bind_rows(summarise(., across(where(is.numeric), sum, na.rm=TRUE))) %>%
    rename_at(-c(1:3), ~ str_to_title(.)) %>%
    mutate_at(c(1:1), ~ str_to_title(.))

  tab <- tab %>%
    mutate_at(c(1), ~replace(.,is.na(.) ,"Total Nacional")) %>%
    arrange(across(1)) %>%
    arrange(if_else(grepl("^otra", tolower(.[[1]])), 1, 0)) %>%
    arrange(desc(if_else(grepl("Total Nacional", .[[1]]), 1, 0)))

  tab2 <- estra(df, vertical = `vertical`, horizontal = `horizontal`)

  tab <- right_join(tab,tab2, by = `vertical`)
  return(tab)
}

"Funcion para tabulados con dos variables y total al final"

estra.3 <- function(df, vertical, horizontal, relleno) {
  tab <- df %>%
    select(all_of(c(vertical, horizontal, relleno))) %>%
    group_by(!!!syms(vertical),!!!syms(horizontal))%>%
    summarise(Total = (sum(!!!syms(relleno),na.rm = T))) %>%
    spread(horizontal, Total) %>%
    mutate(Total = rowSums(across(where(is.numeric)), na.rm=TRUE)) %>%
    ungroup() %>%
    bind_rows(summarise(., across(where(is.numeric), sum, na.rm=TRUE))) %>%
    rowwise()

  tab <- tab %>%
    mutate_at(c(1), ~replace(.,is.na(.) ,"Total Nacional"))

  return(tab)
}
```

```
estra.4 <- function(df, vertical, horizontal, relleno) {
  tab <- df %>%
    select(all_of(c(vertical, horizontal, relleno))) %>%
    group_by(!!!syms(vertical),!!!syms(horizontal))%>%
    summarise(Total = (sum(!!!syms(relleno),na.rm = T))) %>%
    spread(horizontal, Total) %>%
    mutate(Total = rowSums(across(where(is.numeric)), na.rm=TRUE)) %>%
    ungroup() %>%
    bind_rows(summarise(., across(where(is.numeric), sum, na.rm=TRUE))) %>%
    rowwise() %>%
    rename_at(-c(1:1), ~ str_to_title(.)) %>%
    mutate_at(c(1:1), ~ str_to_title(.))

  tab <- tab %>%
    mutate_at(c(1), ~replace(.,is.na(.) ,"Total Nacional")) %>%
    arrange(across(1)) %>%
    arrange(if_else(grepl("^otra", tolower(.[[1]])), 1, 0)) %>%
    arrange(desc(if_else(grepl("Total Nacional", .[[1]]), 1, 0))) %>%
    mutate_if(is.numeric,~ifelse(is.na(.),0,.)) %>%
    select(1, Total, everything())

  return(tab)
}

"Funcion para realizar tabulados con porcentajes"

estra.participacion <- function(df, vertical, horizontal, relleno) {
  tab <- df %>%
    group_by(!!!syms(horizontal)) %>%
    rowwise() %>%
    mutate(total = sum(!!!syms(relleno), na.rm = T)) %>%
    select(!!!syms(vertical),!!!syms(horizontal),total) %>%
    group_by(!!!syms(horizontal)) %>%
    mutate(porcentaje  = (`total` / sum(`total`))) %>%
    group_by(!!!syms(horizontal)) %>%
    group_modify(~ add_row(.x,.before=0)) %>%
    mutate(total = ifelse((is.na(total)),sum(total,na.rm = T),total)) %>%
    mutate(porcentaje = ifelse((is.na(porcentaje)), (sum(total,na.rm = T)/sum(total,na.rm = T)),porcentaje)) %>%
    mutate(Origen = ifelse((is.na(Origen)),str_c("Total"),Origen)) %>%
    mutate(Destino = ifelse((is.na(Destino)),str_c("Total"),Destino))
  return(tab)
}

"Funcion para realizar tabulados con mas de dos variables"

estra.frecuencias <- function(df, vertical, horizontales) {
  tab <- df %>%
    select(all_of(c(vertical, horizontales))) %>%
    group_by(!!!syms(vertical))%>%
    summarise(across(all_of(horizontales), ~ sum(., na.rm = TRUE))) %>%
    ungroup() %>%
    bind_rows(summarise(., across(where(is.numeric), sum, na.rm=TRUE)))%>%
    mutate_if(is.numeric, ~round_half_up(.,16)) %>%
    mutate_at(c(1:1), ~ str_to_title(.))

  tab <- final(tab,nrow(tab))

  tab <- tab %>%
    mutate_at(c(1), ~replace(.,is.na(.) ,"Total Nacional")) %>%
    arrange(across(1)) %>%
    arrange(if_else(grepl("^otra", tolower(.[[1]])), 1, 0)) %>%
    arrange(desc(if_else(grepl("Total Nacional", .[[1]]), 1, 0)))

  return(tab)
}
```

```
##### Tabulado 11: Indicadores en S.T.,  por provincia #####

"Nota: Se crea la variable poblacion año 2025"

Provincia <- c("Azuay",
               "Bolívar",
               "Cañar",
               "Carchi",
               "Chimborazo",
               "Cotopaxi",
               "El Oro",
               "Esmeraldas",
               "Galápagos",
               "Guayas",
               "Imbabura",
               "Loja",
               "Los Ríos",
               "Manabí",
               "Morona Santiago",
               "Napo",
               "Orellana",
               "Pastaza",
               "Pichincha",
               "Santa Elena",
               "Santo Domingo De Los Tsáchilas",
               "Sucumbíos",
               "Tungurahua",
               "Zamora Chinchipe")


Población <- c(834958,
               204351,
               237460,
               177020,
               487355,
               493382,
               753036,
               605377,
               30265,
               4788157,
               498140,
               498457,
               978487,
               1715057,
               209875,
               140498,
               196020,
               120932,
               3294478,
               406947,
               528509,
               204121,
               581842,
               118936)

st11.1 <- data.frame(Provincia, Población)

"Nota: Se calculan tres indicadores

1. Tasa de mortalidad por siniestros de tránsito por cada 100.000 habitantes=
   (Número de fallecidos / Población año 2025) * 100.000

2. Lesionados por cada 100 Siniestros de Tránsito=
   (Número de lesionados / Siniestros de tránsito) * 100

3. Fallecidos  por cada 100 Siniestros de tránsito
   (Número de fallecidos / Siniestros de tránsito) * 100"
```

```
st11.2 <- siniestros %>%
  select(PROVINCIA, NUM_FALLECIDO, NUM_LESIONADO) %>%
  mutate(PROVINCIA = as_factor(PROVINCIA)) %>%
  group_by(PROVINCIA) %>%
  summarise(SINIESTROST= n(),
            FALLECIDOS = sum(NUM_FALLECIDO, na.rm = T),
            LESIONADOS = sum(NUM_LESIONADO, na.rm = T)) %>%
  ungroup() %>%
  mutate_at(c(1:2), ~ str_to_title(.)) %>%
  rename("Provincia" = PROVINCIA) %>%
  mutate(SINIESTROST=as.numeric(SINIESTROST))

st11.3 <- merge(st11.2, st11.1, by = "Provincia", all = T) %>%
  bind_rows(summarise(., across(where(is.numeric), sum, na.rm=TRUE))) %>%
  mutate(mortalidad=(FALLECIDOS/Población)*100000) %>%
  mutate(lesionados=(LESIONADOS/SINIESTROST)*100) %>%
  mutate(fallecidos=(FALLECIDOS/SINIESTROST)*100) %>%
  mutate_at(c(1), ~replace(.,is.na(.) ,"Total Nacional"))%>%
  filter(Provincia!="Zonas no delimitadas")
st11.3$Provincia<-gsub("Santo Domingo De Los Tsáchilas","Santo Domingo de los Tsáchilas", st11.3$Provincia)
st11 <- final(st11.3,nrow(st11.3))
rm(st11.1, st11.2, st11.3)
```