

# Reporte de validaciones de BDD, incluir los reportes de imputación - ESTRA 2023 realizado - INNOVA\_EC\_C3.



Julio, 2024



## Contenido

Contenido .....	2
Índice de tablas.....	2
Índice de Tablas .....	2
Índice de Anexos .....	3
Antecedentes.....	4
Objetivo .....	4
Desarrollo.....	4
1. Validación e imputación de datos .....	5
1.1 Vehículos Matriculados.....	5
1.2 Siniestros de Tránsito .....	12
1.3 Transporte Aéreo .....	14
1.4 Transporte Marítimo.....	15
2. Conclusiones.....	21
ANEXOS.....	22

## Índice de tablas

Tabla 1. Detalle de la cobertura - ESTRA .....	5
Tabla 2. Consistencia de la data.....	6
Tabla 3. Serie histórica variable "Servicio" .....	7
Tabla 4. Clasificación de vehículos matriculados por clase .....	8
Tabla 5. Cifras de vehículos matriculados de años anteriores.....	9
Tabla 6. Capacidad de pasajeros .....	9
Tabla 7. Capacidad de carga .....	10
Tabla 8. Capacidad de pasajeros imputado.....	11
Tabla 9. Capacidad de carga imputado.....	11
Tabla 10. Clase del siniestro INEC y ANT .....	13
Tabla 11. Causa del siniestro INEC y ANT.....	13
Tabla 12. Resumen de datos obtenidos de la información recibida, año 2023, antes de sustento de las novedades por parte de puertos.....	15
Tabla 13. Homologación Banderas.....	17
Tabla 14. Resumen de datos obtenidos de la información recibida, año 2023. 19	19
Tabla 14. Resumen de datos obtenidos de la información recibida, año 2023. 19	19
Tabla 15. Homologación de Cifras INEC vs SPTMF .....	20

## Índice de Tablas

Ilustración 1. Proceso de unificación de bases INEC.....	6
Ilustración 2. Proceso de completitud de datos faltantes- INEC .....	7
Ilustración 3. Marine Traffic .....	18



## Índice de Anexos

Anexo 1. Sintaxis de validación de los componentes de ESTRA.....	22
Anexo 2. Sintaxis y reporte de imputación de vehículos matriculados .....	22
Anexo 3. Novedades ESTRA 2023 .....	22



# **Reporte de validaciones de BDD, incluir los reportes de imputación - ESTRA 2023 realizado - INNOVA\_EC\_C3.**

## **Antecedentes**

Las Estadísticas de Transporte - ESTRA, es una operación estadística con periodicidad anual que recoge información de los diferentes tipos de transporte del país mediante el procesamiento de registros administrativos (RA), mismos que se remiten a través de diversas instituciones gubernamentales como: La Agencia Nacional de Tránsito - ANT, Dirección General de Aviación Civil - DGAC, Ministerio de Transporte y Obras Públicas – MTOP, a través de la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial – SPTMF.

## **Objetivo**

En el presente informe se detalla el proceso de captación, validación e imputación ejecutadas para las bases de datos de: Vehículos Matriculados, Siniestros de Tránsito, Transporte Marítimo; y, para la información del Boletín Estadístico de Tráfico Aéreo. Esto como parte de la construcción del Anuario de Estadísticas de Transporte, periodo de referencia 2023.

## **Desarrollo**

La etapa de recolección inició en el mes de enero y febrero, una vez se envió el requerimiento de información a las diferentes fuentes de información del anuario; en este contexto a continuación, se detalla el control de cobertura y novedades presentadas para el proceso de recolección de cada una de las secciones de ESTRA, periodo de referencia 2023.

El control de cobertura permite evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos en la recolección, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo. La meta a conseguir con este control fue recolectar 4 bases del periodo 2023, información que es necesaria para la construcción del anuario de transportes del periodo en referencia

La planificación de recolección contempló el uso de herramientas como: oficios, llamadas telefónicas, correos y, de ser necesario, reuniones con los diferentes equipos técnicos de las instituciones.



Tabla 1. Detalle de la cobertura - ESTRA

Detalles		Estrategias de recolección	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Fecha de recolección
			Acciones						
ANT	Vehículos matriculados	Oficio de solicitud de información	x						15/02/24
		Llamada		x					
		Correo electrónico		x					
		Otro (reuniones, conversaciones extraoficiales)		x					
	Siniestros de Tránsito	Oficio de solicitud de información	x						16/01/24
		Llamada		x					
		Correo electrónico	x	x					
		Otro (reuniones, conversaciones extraoficiales)							
DGAC	Transporte Aéreo	Oficio de solicitud de información	x						20/02/24
		Correo electrónico							
		Otro (reuniones, etc.)							
SPTMF	Transporte marítimo	Oficio de solicitud de información	x						27/02/24
		Llamada		x	x	x	x		
		Correo electrónico		x	x	x	x		
		Otro (reuniones, etc.)					x		

Elaboración: Gestión de Estadísticas Estructurales - GESE

Esto nos permitió evaluar:

- El tiempo transcurrido desde la última llamada/correo a la fuente.
- Determinar tiempo estimado para recolectar la información.
- Complicaciones ocasionadas a la fuente.
- Identificar de forma temprana problemas con la data.

### 1. Validación e imputación de datos

Una vez recolectadas las bases de datos y los datos del Boletín de Tráfico Aéreo se inició la revisión de los registros administrativos y, para aquellas bases que los necesitan: la imputación de datos mediante el uso de softwares como: SPSS, Stata, R Studio, entre otros.

A continuación, se detalla el proceso de validación e imputación para las BDD por fuente de información:

#### 1.1 Vehículos Matriculados

La información referente a vehículos matriculados es remitida a la institución por la Agencia Nacional de Tránsito ANT el 15 de febrero de 2024 mediante oficio Nro. ANT-DTHAB-2024-0271-OF.

Como primer paso, se realizó una primera validación de la base para detectar inconsistencias en los datos y si es que existen todas las variables necesarias para continuar con la validación por completo. Cabe resaltar que, previo al envío de la base de datos del 2023, durante el año 2023 se solicitó una base con corte trimestral sobre la cual se remitieron novedades que, para el envío de la base anual, estuvieron sustentadas obteniéndose así una base más consistente para trabajar.



Tabla 2. Consistencia de la data

Variable	Observación primera entrega abril 2024
Placa	Placas duplicadas.
Provincia y cantón de domicilio	Variable con datos vacíos, NA, 'Migración', así como datos de otros países como España, entre otros.
Provincia y cantón de matriculación	Variable con datos vacíos, NA, 'Migración', así como datos de otros países como España, entre otros.
Año de fabricación vehículo	Casos vacíos.
Clase	La clasificación de la variable omite furgonetas.
Matriculado por primera vez	No reportada en la base fue remitida en archivo aparte.

Fuente: Base primaria - ANT

Elaboración: Gestión de Estadísticas Estructurales - GESE

Una vez consolidada la información y corregidas las novedades de la base completa, se retomó la validación de la data.

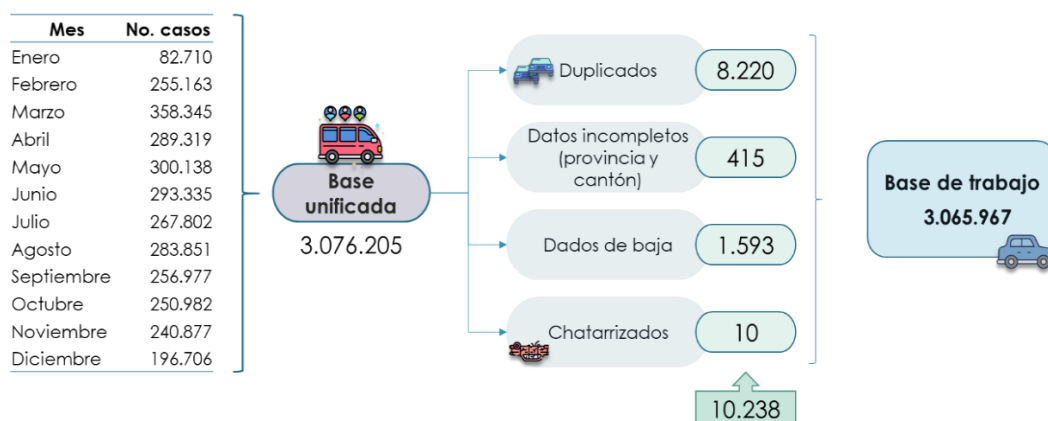
Frente a estas novedades, los técnicos del INEC realizaron la solicitud periódica de las variables de provincia y localidad de domicilio para tener la completitud de las mismas.

Mediante correos electrónicos, se remite a la ANT, como fuente productora de la información, los ID de casos faltantes de información para que se realice una búsqueda en sus sistemas.

Por otro lado, el equipo técnico del INEC continuó con la validación y procesamiento de los datos conforme llegaba la información desde la ANT. El procesamiento consistió en completar los datos faltantes de la búsqueda de ANT, pero además de datos históricos internos, es decir, buscar en las bases de años anteriores, así como la búsqueda en páginas como de la propia ANT y del SRI.

Una ayuda valiosa fue la lista de entrega de placas de la ANT, sobre todo para aquellas nuevas.

Ilustración 1. Proceso de unificación de bases INEC

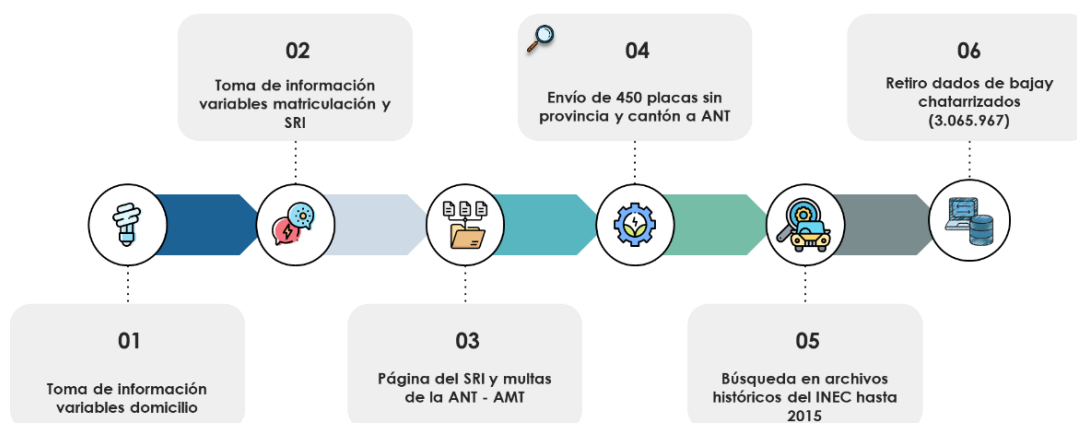


Fuente: Base primaria- ANT

Elaboración: GESE

## Ilustración 2. Proceso de completitud de datos faltantes- INEC

### Completitud de datos



Fuente: Base primaria- ANT  
Elaboración: GESE

Como se observa en la ilustración anterior, internamente se llevó a cabo un proceso de búsqueda de datos de aquellos ID de placas que se encontraban faltantes. Cabe mencionar que, fue importante trabajar con bases separadas, una para arreglo de provincia y otra para arreglo de clase, esto por el tamaño de los datos y para evitar confusiones al momento de unificar la base en una sola previo imputación de datos.

Para el año 2023, la variable servicio, mantuvo las categorías del año 2022, como se puede apreciar en la serie histórica de la variable:

**Tabla 3. Serie histórica variable “Servicio”**

SERVICIO	2019	2020	2021	2022	2023
<b>TOTAL</b>	<b>2.311.960</b>	<b>2.361.175</b>	<b>2.535.853</b>	<b>2.880.910</b>	<b>3.065.967</b>
ESTADO	29.641	32.548	284	29.980	26.386
USO PÚBLICO, ALQUILER O COMERCIAL	180.895	168.862	177.297	196.426	207.034
PARTICULAR	2.100.470	2.158.933	2.358.230	2.653.255	2.831.469
OTROS	954	832	42	1.249	1.078

Fuente: Base primaria- ANT  
Elaboración: GESE

Se evidencia un incremento general en cada categoría de 'servicio' dando continuidad a la serie histórica.

- Clase de vehículo**

Clasificar los vehículos por su Clase (Automóvil, Camioneta, Furgoneta, Jeep, Motocicleta, Trailers, Camiones, Otros), es la validación más compleja que se lleva a cabo en la base de vehículos matriculados. Esto debido a que la variable de clase vehículo presentó inconsistencias en los datos ocasionando que 23 mil



automotores aproximadamente se clasifiquen como “Otra Clase” siendo incomparable la información con periodos anteriores.

A continuación, el detalle:

**Tabla 4. Clasificación de vehículos matriculados por clase**

Clase Agrupada- INEC	Clase Original (ANT)	Nro. Vehículos
Automóvil	Automovil	851.474
Autobús	Autobus	25.873
	Omnibus	961
Camión	Camion	135.368
Camioneta	Camioneta	553.816
Suv	Jeep	63.452
	Veh utilitario	3.863
	Veh. Utilitario	3
	Vehiculo ulitario	1
	Vehiculo utilitario	505.269
Motocicleta	Motocicleta	869.113
Tanquero	Tanquero	70
Trailer	Trailer	1.105
	Uni carga y rem	72
	Unidad de carga y remolque	15.629
Volqueta	Volqueta	586
Otra clase	Especial	231
	No especificado	7
	Otros tipos de vehiculos	3
	Vehiculo esp	183
	Vehiculo especial	38.870
No registrado		18

**Fuente:** Base primaria - ANT

**Elaboración:** Gestión de Estadísticas Estructurales - GESE

Se observa que dentro de la categoría de clase original de la ANT, no existe la clase ‘Furgoneta’. Ante esta situación, se utilizó la variable ‘TIPO\_VEHICULO’ enviada por al ANT realizar combinaciones entre la Clase y Tipo de automotor a fin de determinar con mayor precisión la clase a la que el vehículo corresponde.

Desde años anteriores se ha venido trabajando en la clasificación de vehículos por lo que se cuenta con bases trabajadas desde donde se extrae, por PLACA, la clase de vehículo para que facilite la validación de la data. Cabe destacar que, además de ese procedimiento, se realizaron cruces de Marca, Modelo y tipo de vehículo para comprobar la correcta clasificación, este procedimiento se lo realiza varias veces hasta que se logra reducir las inconsistencias y tener una base limpia para imputación.

Una vez realizado estos procesos, la clasificación vehicular mejora y permite la comparación con periodos anteriores. A continuación, se presenta los datos antes y después de realizar las validaciones:





Tabla 5. Cifras de vehículos matriculados de años anteriores

CLASE	2020 (Inicial ANT)	2020 (Final INEC)	2021 (Inicial ANT)	2021 (Final INEC)	2022 (Inicial ANT)	2022 (Final INEC)	2023 (Inicial ANT)	2023 (Final INEC)
<b>Total</b>	<b>2.361.175</b>	<b>2.361.175</b>	<b>2.535.853</b>	<b>2.535.853</b>	<b>2.880.910</b>	<b>2.880.910</b>	<b>3.065.967</b>	<b>3.065.967</b>
Automóvil	698.486	699.134	747.148	746.983	754.708	812.193	851.474	854.154
Autobús	23.474	23.786	22.161	22.182	24.659	26.853	26.834	27.092
Camión	107.606	106.039	103.305	102.061	113.465	128.492	135.368	136.107
Camioneta	464.466	426.683	467.717	423.444	452.996	487.378	553.816	498.334
Furgoneta	-	42.697	-	51.832	-	51.913	-	60.052
Jeep	400.973	396.708	441.301	436.058	440.694	516.588	572.588	576.344
Motocicleta	629.496	629.581	722.272	722.381	606.333	815.518	869.113	869.329
Tanquero	48	3.021	47	2.441	22	2.801	70	2.809
Tráiler	12.890	13.404	11.944	12.013	13.418	16.046	16.806	17.262
Volqueta	351	12.312	339	10.715	259	13.496	586	13.152
Otra clase	23.385	7.810	19.619	5.743	8.152	9.632	39.294	11.332
Sin categoría	-	-	-	-	466.204	-	18	-

Fuente: Base primaria - ANT

Elaboración: Gestión de Estadísticas Estructurales - GESE

### • Capacidad de pasajeros y carga

Las variables que registran: capacidad de carga en toneladas y capacidad de pasajeros, registraron datos atípicos; valores en cero, datos faltantes y valores con letras o descripciones varias. Lo cual se vuelve evidente en los cuadros al momento de agrupar los vehículos por grupos de capacidad de carga y de pasajeros y desglosarlos por Clase.

Además, existieron observaciones sobre vehículos tipo Automóviles con capacidad de carga de más de 3.25 ton., Autobuses con menos de 3 ton., así también camionetas, furgonetas y SUV con más de 6 toneladas.

A continuación, se presenta los tabulados en los que se puede observar los datos iniciales obtenidos y los problemas encontrados resaltados con color celeste:

Tabla 6. Capacidad de pasajeros

Vehículos matriculados por clase según grupo de capacidad de pasajeros						
Clase	Total	1 A 10	11 A 20	21 A 30	31 A 40	41 Y MÁS
<b>Total</b>	<b>3.065.844</b>	<b>2.998.329</b>	<b>41.279</b>	<b>2.981</b>	<b>6.912</b>	<b>16.343</b>
Automóvil	<b>851.432</b>	851.268	126	2	2	34
Autobús	<b>26.830</b>	228	663	2.881	6.868	16.190
Camión	<b>135.350</b>	135.153	114	21	33	29
Camioneta	<b>553.798</b>	514.393	39.321	58	4	22
Furgoneta	-	-	-	-	-	-
SUV	<b>572.577</b>	571.681	883	8	-	5
Motocicleta	<b>869.090</b>	869.043	6	2	-	39
Tanquero	<b>70</b>	70	-	-	-	-



Tráiler	<b>16.804</b>	16.783	6	3	2	10
Volqueta	<b>586</b>	586	-	-	-	-
Otra clase	<b>39.289</b>	39.106	160	6	3	14

Fuente: Base primaria - ANT

Elaboración: Gestión de Estadísticas Estructurales - GESE

**Tabla 7. Capacidad de carga**

Vehículos matriculados por clase según grupos de capacidad de carga						
Clase	Total	1/4 A 3	3 1/4 A 6	6 1/4 A 10	10 1/4 A 15	15 1/4 Y MÁS
<b>Total</b>	<b>3.065.935</b>	<b>2.882.812</b>	<b>74.029</b>	<b>35.992</b>	<b>28.710</b>	<b>44.392</b>
Automóvil	<b>851.461</b>	850.707	198	20	7	529
Autobús	<b>26.833</b>	941	3.201	9.521	9.181	3.989
Camión	<b>135.362</b>	40.991	56.233	19.875	11.666	6.597
Camioneta	<b>553.813</b>	535.618	9.825	50	23	8.297
Furgoneta	-	-	-	-	-	-
SUV	<b>572.585</b>	571.894	376	46	29	240
Motocicleta	<b>869.109</b>	868.931	13	3	14	148
Tanquero	<b>70</b>	-	27	8	19	16
Tráiler	<b>16.806</b>	85	79	1.217	1.272	14.153
Volqueta	<b>586</b>	3	12	213	84	274
Otra clase	<b>39.292</b>	13.624	4.065	5.039	6.415	10.149

Fuente: Base primaria - ANT

Elaboración: Gestión de Estadísticas Estructurales - GESE

Cabe resaltar que, el equipo técnico del INEC recibió datos desde la ANT de forma periódica, sin embargo, al momento de imputar los datos, estos no eran tan precisos como al realizar una imputación de la base completa. Por tal motivo, las imputaciones se realizaron con una base unificada tal como se describe en el siguiente punto:

## Imputación para datos atípicos

Ante esto, el equipo técnico del INEC realizó un ejercicio de imputación para los datos atípicos, valores cero y datos perdidos que existían en la Base de Datos, tanto para la capacidad de pasajeros como para la capacidad de carga, lo que permitió mejorar la clasificación de los vehículos de acuerdo a estas dos variables.

El ejercicio se estableció principalmente en una imputación aleatoria de los datos "missing", basados en el modelo "Hot-Deck", cuyo procedimiento consiste en el reemplazo de los valores perdidos por otro registro ya existente en la muestra para reemplazarlo. Para ello se categorizaron los vehículos por estratos por su "Marca" y "Clase" final.

La finalidad de realizar este proceso se fundamentó en que los valores de las imputaciones, para las variables de interés, sean muy similares a los vehículos dentro de su misma marca y clase lo más homogénea posible.



En este ejercicio se realizaron 5 imputaciones para cada “missing”, cero o atípico; para luego calcular la media de las 5 imputaciones generadas; y para el caso de la variable capacidad de pasajeros tomar el redondeo del valor obtenido, puesto que se considera como números enteros para pasajeros y números continuos para la capacidad de carga. Para esta acción se utilizó el software estadístico STATA, basados en el comando “**hotdeck**”.

Una vez realizado el procedimiento antes detallado se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 8. Capacidad de pasajeros imputado**

Vehículos matriculados por clase según grupo de capacidad de pasajeros						
Clase	Total	1 A 10	11 A 20	21 A 30	31 A 40	41 Y MÁS
<b>Total</b>	<b>3.065.967</b>	<b>2.998.177</b>	<b>41.241</b>	<b>2.978</b>	<b>7.015</b>	<b>16.556</b>
Automóvil	854.154	854.154	-	-	-	-
Autobús	27.092	-	559	2.971	7.012	16.550
Camión	136.107	136.107	-	-	-	-
Camioneta	498.334	498.200	134	-	-	-
Furgoneta	60.052	19.726	40.326	-	-	-
SUV	576.344	576.256	88	-	-	-
Motocicleta	869.329	869.329	-	-	-	-
Tanquero	2.809	2.809	-	-	-	-
Tráiler	17.262	17.262	-	-	-	-
Volqueta	13.152	13.152	-	-	-	-
Otra clase	11.332	11.182	134	7	3	6

**Fuente:** Base primaria - ANT

**Elaboración:** Gestión de Estadísticas Estructurales - GESE

**Tabla 9. Capacidad de carga imputado**

Vehículos matriculados por clase según grupos de capacidad de carga						
Clase	Total	1/4 A 3	3 1/4 A 6	6 1/4 A 10	10 1/4 A 15	15 1/4 Y MÁS
<b>Total</b>	<b>3.065.967</b>	<b>2.891.858</b>	<b>75.178</b>	<b>36.614</b>	<b>29.096</b>	<b>33.221</b>
Automóvil	854.154	854.154	-	-	-	-
Autobús	27.092	873	3.238	9.793	9.376	3.812
Camión	136.107	39.847	58.010	20.789	12.356	5.105
Camioneta	498.334	496.426	1.908	-	-	-
Furgoneta	60.052	52.083	7.969	-	-	-
SUV	576.344	575.854	490	-	-	-
Motocicleta	869.329	869.329	-	-	-	-
Tanquero	2.809	22	682	716	852	537
Tráiler	17.262	-	79	1.208	1.329	14.646
Volqueta	13.152	43	1.150	2.501	3.135	6.323
Otra clase	11.332	3.227	1.652	1.607	2.048	2.798

**Fuente:** Base primaria - ANT

**Elaboración:** Gestión de Estadísticas Estructurales - GESE



Al final del proceso de validación para la Base de Datos de Vehículos Matriculados se obtuvo las variables validadas de acuerdo a lo planificado, cumpliendo así con la meta establecida.

## 1.2 Siniestros de Tránsito

La información de siniestros de tránsito se solicitó mediante oficio Nro. INEC-INEC-2024-0027-O del 10 de enero de 2024 a la Agencia Nacional de Tránsito. La entidad entregó la información 2023 mediante correo electrónico el 15 de enero de 2024.

Al revisar la base de datos, se presentó dudas en la variable edad de los conductores involucrados, una vez identificado esas novedades, se procede a la validación normal de la base de datos, generalmente es una base que desde ANT es muy bien trabajada y completa.

- **Hora**

Esta variable, debe ser codificada para generar rangos que permita la rápida interpretación del dato, es así que en lugar de segundos y minutos se cuenta con rangos separados por las 24 horas del día quedando:

- 0 "00:00 A 00:59"
- 1 "01:00 A 01:59"
- 2 "02:00 A 02:59"
- 3 "03:00 A 03:59"
- ...
- 23 "23:00 A 23:59".

- **Provincia y cantones**

Las variables referentes a provincia y cantón, son validadas y posteriormente categorizadas de acuerdo al Clasificador Geográfico Estadístico – DPA.

- **Total víctimas**

Esta variable se calcula a partir del número de lesionados y fallecidos en el sitio, la sumatoria de estas dos variables permite la generación del total de víctimas.

- **Clase**

ANT clasifica los siniestros en 13 clases, mientras que el equipo técnico del INEC, para homologar la información presenta 8 clases de siniestros:

**Tabla 10. Clase del siniestro INEC y ANT**

Clase INEC	CLASE ANT
Estrellamientos	Estrellamientos
Otros	Otros
Rozamientos	Rozamientos
Volcamientos	Volcamientos
Atropellos	Arrollamientos
	Atropellos
Choques	Choque frontal
	Choque lateral
	Choque posterior
	Colisión
Pérdida de pista	Pérdida de carril
	Pérdida de pista
Caída de pasajeros	Caída de pasajero

**Fuente:** Base primaria- ANT**Elaboración:** Gestión de Estadísticas Estructurales - GESE

- **Causa**

Esta variable describe las causas probables del siniestro, ANT tiene entre 27 y 28 causas las cuales se reportan de acuerdo a lo reportado por los entes de control. La validación de esta variable consiste en organizar esas causas dentro de las 10 categorías que maneja el INEC a fin de tener información homologada.

A continuación, se detalla la clasificación realizada:

**Tabla 11. Causa del siniestro INEC y ANT**

CAUSA PROBABLE DEL SINIESTRO - INEC	CAUSA PROBABLE DEL SINIESTRO - ANT
<b>Embraguez o droga</b>	Conduce bajo la influencia de alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/o medicamentos.
	Peatón transita bajo influencia de alcohol, sustancias estupefacientes o psicotrópicas y/o medicamentos.
<b>Mal rebasamiento invadir carril</b>	Adelantar o rebasar a otro vehículo en movimiento en zonas o sitios peligrosos tales como: curvas, puentes, túneles, pendientes, etc.
	Realizar cambio brusco o indebido de carril.
<b>Exceso velocidad</b>	Conducir vehículo superando los límites máximos de velocidad.
<b>Impericia e imprudencia del conductor</b>	Conducir desatento a las condiciones de tránsito (celular, pantallas de video, comida, maquillaje o cualquier otro elemento distractor).
	Conducir en estado de somnolencia o malas condiciones físicas (sueño, cansancio y fatiga).
	Dejar o recoger pasajeros en lugares no permitidos.
	Mal estacionado - el conductor que detenga o estacione vehículos en sitios o zonas que entrañen peligro, tales como zona de seguridad, curvas, puentes, túneles, pendientes.
	No ceder el derecho de vía o preferencia de paso a vehículos.
	No ceder el derecho de vía o preferencia de paso al peatón.
	No guardar la distancia lateral mínima de seguridad entre vehículos.
	No mantener la distancia prudencial con respecto al vehículo que le antecede.



CAUSA PROBABLE DEL SINIESTRO - INEC	CAUSA PROBABLE DEL SINIESTRO - ANT
	Peso y volumen - no cumplir con las normas de seguridad necesarias al transportar cargas.
<b>Imprudencia del peatón</b>	Bajarse o subirse de vehículos en movimiento sin tomar las precauciones debidas.
	No transitar por las aceras o zonas de seguridad destinadas para el efecto.
	Peatón que cruza la calzada sin respetar la señalización existente (semáforos o señales manuales).
<b>Daños mecánicos</b>	Daños mecánicos previsible.
	Falla mecánica en los sistemas y/o neumáticos (sistema de frenos, dirección, electrónico o mecánico).
<b>No respeta las señales de tránsito</b>	Conducir en sentido contrario a la vía normal de circulación.
	No respetar las señales manuales del agente de tránsito.
	No respetar las señales reglamentarias de tránsito. (Pare, ceda el paso, luz roja del semáforo, etc.).
<b>Factores climáticos</b>	Condiciones ambientales y/o atmosféricas (niebla, neblina, granizo, lluvia).
<b>Mal estado de la vía</b>	Malas condiciones de la vía y/o configuración. (Iluminación y diseño).
	Presencia de agentes externos en la vía (agua, aceite, piedra, lastre, escombros, maderos, etc.).
<b>Otras causas</b>	Caso fortuito o fuerza mayor (explosión de neumático nuevo, derrumbe, inundación, caída de puente, árbol, presencia intempestiva e imprevista de semovientes en la vía, etc.).

**Fuente:** Base primaria- ANT

**Elaboración:** Gestión de Estadísticas Estructurales - GESE

En la revisión de la base se identificaron inquietudes sobre la edad de los conductores involucrados, las cuales fueron remitidas a la fuente para su verificación y aclaración de novedades; las novedades fueron solventadas por la institución mediante correo electrónico con fecha 17 de enero de 2024, en el cual se corrige la variable de edad en los casos identificados en la base de datos.

### 1.3 Transporte Aéreo

Mediante Oficio Nro. INEC-INEC-2024-0028-O del 10 de enero del 2024, se solicitó a la Dirección General de Aviación Civil del Ecuador (DGAC), en calidad de fuente, la base de datos estructurada sobre transporte aéreo nacional e internacional de pasajeros y carga, correspondiente al periodo 01/01/2023 al 31/12/2023.

Mediante Oficio Nro. DGAC-DGAC-2024-0374-O del 20 de febrero del 2024, la DGAC remitió la información relacionada con transporte aéreo correspondiente al periodo solicitado por el INEC; como parte de la política de transparencia y acceso a la información pública, la DGAC presentó al INEC el Boletín Estadístico Aero comercial de Tráfico Aéreo 2023, el cual refleja el comportamiento del tráfico aéreo nacional e internacional en los servicios de transporte aéreo público regular y no regular durante el año 2023 y la variación con el año 2022; así también, contiene la relación de variables de pasajeros, carga vuelos y capacidad ofrecida de las operaciones realizadas en cada uno de los aeropuertos del Ecuador y proyecciones de pasajeros de carga en rutas de mayor demanda.

El documento fue cargado en la plataforma digital (PIMCORE), cuyo acceso requirió credenciales de seguridad, las cuales fueron proporcionadas por la entidad fuente a la responsable de la operación estadística.



El proceso de validación de la información sobre transporte aéreo 2023, inició con la recepción de los registros administrativos remitidos oficialmente por parte de la Dirección General de Aviación Civil del Ecuador (DGAC), la cual se encuentra registrada en formato Excel, clasificada en tablas, esto imposibilitó el traslado de esta información a un software de análisis, sin embargo se realizó la clasificación de tablas y comparativos de datos que consistió en verificar la consistencia de la misma, sin embargo, del ejercicio realizado, se identificaron algunas novedades:

- Sumatoria de datos de carga en Manta por problemas de fórmulas.
- Diferencias por decimales en la carga de tráfico internacional.
- Diferencias en la sumatoria de carga de entrada y salida por ciudades.
- Diferencias en la sumatoria de tráfico doméstico regular carga entrada y salida.
- Diferencias en la sumatoria de tráfico doméstico no regular carga entrada y salida.

#### 1.4 Transporte Marítimo

Mediante oficio Nro. INEC-INEC-2024-0029-O con fecha 10 de enero de 2024, el INEC realiza la solicitud de información 2023 a la Subsecretaría de Puertos – SPTMF. Esta entidad debe recolectar la información de 4 Autoridades Portuarias, 3 Superintendencias Petroleras y de 9 puertos privados del país.

La información se recibe mediante oficio Nro. MTOP-SPTM-24-145-OF del 27 de febrero de 2024 conforme el formato de matriz de recolección solicitada por el INEC. A esta respuesta se suman las matrices de información de los puertos privados participantes de la Asociación de Terminales Portuarios Privados del Ecuador-ASOTEP correspondiente a: Autoridades Portuarias, Superintendencias y Terminales Portuarios habilitados para lo cual se remite el link de acceso: <https://almacenamiento.mtop.gob.ec/index.php/s/7rR4STECWSYJ6LK> con información de: Autoridades Portuarias, Superintendencias de los Terminales Petroleros y Terminales Portuarios Habilitados.

En un primer análisis para determinar la consistencia de la información y una vez recibida las cifras enviadas por lo puertos consolidadas de SPTMF para la construcción de su boletín, resultando en una primera visión de la información. A continuación, se detalla el resumen de los datos obtenidos:

**Tabla 12. Resumen de datos obtenidos de la información recibida, año 2023, antes de sustento de las novedades por parte de puertos.**

INEC - TRÁFICO INTERNACIONAL DE CARGA (EN TONELADAS MÉTRICAS)							
Nro.	Descripción	Número de naves	Importación	Exportación	Número de pasajeros entrados	Número de pasajeros salidos	Observaciones
1	APG	1.147	5.095.258,76	5.513.402,03	7.716	-	
2	APM	446	984.602,41	14.679,19	26.055	26.055	
3	APPB	382	67.389,99	2.238.404,70	-	-	No se considera a una nave ingresada y salida



INEC - TRÁFICO INTERNACIONAL DE CARGA (EN TONELADAS MÉTRICAS)							en el año 2022; la misma no tiene valores en entrada y salida.
4	SUINBA	367	2.078.161,00	21.625.285,00	-	-	
5	SUINLI	304	4.720.689,19	124.640,79	-	-	
6	APE	46	91.246,00	25.919,00	-	-	
7	SUINSA	59	1.208.636,78	-	-	-	
8	TPG	388	3.632.634,56	3.272.242,66	-	-	
9	BANANAPUERTO	262	573.089,463	1.881.149,090	-	-	
10	FERTISA	128	1.455.094,41	465.982,01	-	-	
11	ECUABULK	63	625.769,56	-	-	-	
12	QCTE	65	327.916,67	6.050,10	-	-	
13	ASTIESMAR C.A	40	6.824,11	-	-	-	
14	NIRSA	13	8.249,25	-	-	-	
15	STOREOCEAN	23	218.070,26	-	-	-	
16	INDUMOL	1	17.600,00	-	-	-	
<b>Total</b>		<b>3.734</b>	<b>21.111.232,41</b>	<b>35.167.754,57</b>	<b>33.771</b>	<b>26.055</b>	<b>-</b>

Fuente: Base primaria

Elaboración: Gestión de Estadísticas Estructurales - GESE

Una vez se tuvo la respuesta a las novedades, se inició la validación de los registros administrativos para convertirlos en datos estadísticos. Entre las principales validaciones tenemos:

- **Puerto**

Se homologan los nombres de los puertos ya que en ocasiones se colocan solamente la abreviación del puerto y otros el nombre completo, de esa forma la validación se vuelve más llevadera ya que la variable se utiliza para filtros más adelante en el proceso.

- 'APE' 'AUTORIDAD PORTUARIA DE ESMERALDAS'
- 'APG' 'AUTORIDAD PORTUARIA DE GUAYAQUIL'
- 'APM' 'AUTORIDAD PORTUARIA DE MANTA'
- 'APPB' 'AUTORIDAD PORTUARIA DE PUERTO BOLIVAR'
- 'SUINBA' 'SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE BALAO'
- 'SUINLI' 'SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE LA LIBERTAD'
- 'SUINSA' 'SUPERINTENDENCIA DEL TERMINAL PETROLERO DE EL SALITRAL'
- 'ASTIESMAR C.A'
- 'BANANAPUERTO'
- TPG-FERTIGRAN'
- FERTISA'
- 'QCTE'
- 'STOREOCEAN S.A'
- 'ECUABULK S.A.'
- 'INDUMOL'
- 'NIRSA S.A.'





Cabe resalta que, en la base de datos, se consideran los nombres de los puertos privados, sin embargo en tabulados se homologan a TPH 'TERMINALES PORTUARIOS HABILITADOS'

- **Tráfico**

ESTRA publica cifras de transporte marítimo de los puertos de orden público respecto al tráfico internacional. En ese sentido, se valida el tráfico en función de si es nacional o de cabotaje o internacional y se homologa en dos categorías: Nacional e Internacional.

Una vez homologado, se procede a crear una base donde sólo se disponga de datos internacionales para continuar con la validación de esos datos, sin embargo esto no significa que los datos nacionales no sean revisados, al contrario, las novedades son remitidas sobre toda la base sin distinción de tráfico.

- **Bandera**

La bandera de precedencia de la nave es descrita generalmente con un gentilicio como alemana o cubana. Para este paso se realiza una investigación de países y zonas:

**Tabla 13. Homologación Banderas**

ENVIADO POR PUERTOS	CATEGORIZADO INEC
HOLANDESA	PAÍSES BAJOS
INGLESA	INGLATERRA
ITALIANA	ITALIA
JAPONESA	JAPÓN
NETHERLANDS	PAÍSES BAJOS
NETHERLANDS ANTILLES	ANTILLAS HOLANDESAS
PAISES BAJOS	PAÍSES BAJOS
ECUATORIANA	ECUADOR

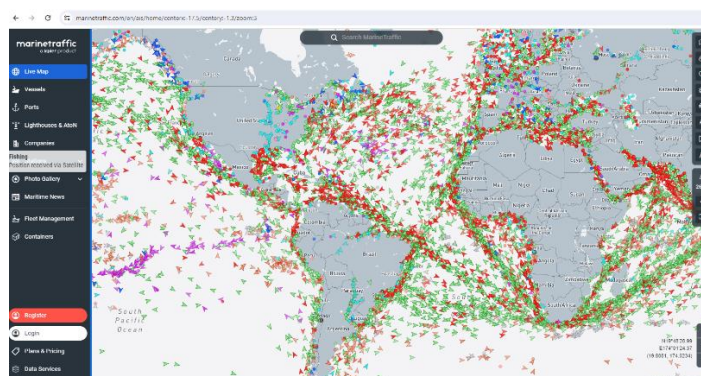
**Fuente:** Base primaria

**Elaboración:** Gestión de Estadísticas Estructurales - GESE

Como se observa, se coloca el país de procedencia, así mismo se trata, en lo posible de categorizar de acuerdo con la vigencia actual, por ejemplo Holanda, que en realidad son Países Bajos. A pesar de ello categoriza banderas como británica, inglesa o Reino Unido, es complicado ya que Inglaterra es un país que forma parte de UK.

En otros casos, se presentaron datos en los cuales se consideraba el nombre de la nave en lugar de asignar la bandera correspondiente, en este sentido, se empleó el portal web de Marine Traffic, cuyo enlace de acceso utilizado es el siguiente: <https://www.marinetraffic.com/en/ais/home/centerx:-17.5/centery:-1.3/zoom:3>

### Ilustración 3. Marine Traffic



Fuente: [www.marinetraffic.com](http://www.marinetraffic.com)

- **Pasajeros**

Los pasajeros entrados y salidos deben coincidir con el dato generado en cada caso, es decir los entrados deben ser igual a los salidos, por tanto en el caso de la información correspondiente al 2023, se verifica que existe un solo dato en el cual se registra número de pasajeros, tanto entrados como salidos, dato que concuerda con la información proporcionada por la fuente. Es el caso de APM, que registra 26.055 y APG con 7.716 pasajeros, dato validado conforme la comparación de ambas variables, las cuales coinciden con la información preliminar y validada.

- **Verificación de sumas**

Se verificó que las variables que asumen la totalidad de carga tanto entrada como salida, coincidan con los datos que componen dicha variable, para ello se verifica la variable que crea el total de carga entrada y salida, dado que en algunos casos se considera la carga de transbordo, la cual no conforma la sumatoria de la carga total.

- **Otros**

En el caso de omisión de información como: IDBUQUE, IDREGISTRO, NÚMERO DE MATÍCULA, TRÁFICO, BANDERA, AGENCIA NAVIERA, se procedió con la actualización de sintaxis en la herramienta de validación con la finalidad de actualizar la data preliminar conforme las novedades presentadas.

Las novedades de todos los puertos, autoridades portuarias y superintendencias se remitieron vía correo electrónico a la Subsecretaría de Puertos, quienes remitieron las observaciones a los responsables durante el mes de marzo, abril y mayo, a través de correo electrónico. **(Anexos)**



**Tabla 14. Resumen de datos obtenidos de la información recibida, año 2023.**

INEC - TRÁFICO INTERNACIONAL DE CARGA (EN TONELADAS MÉTRICAS)							
Nº	Descripción	Nº naves	Importación	Exportación	Número de pasajeros entrados	Número de pasajeros salidos	Observaciones
1	APG	1.147	5.095.258,76	5.513.402,03	7.716	-	
2	APM	446	984.602,41	14.679,19	26.055	26.055	
3	APPB	382	67.389,99	2.238.404,70	-	-	No se considera a una nave ingresada y salida en el año 2022 la cual no tiene valores de entrada y salida
4	SUINBA	367	2.078.161,00	21.625.285,00	-	-	
5	SUINLI	304	4.720.689,19	124.640,79	-	-	
6	APE	46	91.246,00	25.919,00	-	-	
7	SUINSA	59	1.208.636,78	-	-	-	
8	TPG	388	3.632.634,56	3.272.242,66	-	-	
9	BANANAPUERTO	262	573.089,463	1.881.149,090	-	-	
10	FERTISA	128	1.455.094,41	465.982,01	-	-	
11	ECUABULK	63	625.769,56	-	-	-	
12	QCTE	65	327.916,67	6.050,10	-	-	
13	ASTIESMAR C.A	40	6.824,11	-	-	-	
14	NIRSA	13	8.249,25	-	-	-	
15	STOREOCEAN	23	218.070,26	-	-	-	
16	INDUMOL	1	17.600,00	-	-	-	
<b>Total</b>		<b>3.734</b>	<b>21.111.232,41</b>	<b>35.167.754,57</b>	<b>33.771</b>	<b>26.055</b>	<b>-</b>

Fuente: Base primaria

Elaboración: GESE

## Comparación de datos: INEC vs Subsecretaría de Puertos

Mediante correo electrónico, con fecha 26 de abril del presente año, se remite el Boletín de Estadísticas 2023 por parte de la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial.

Una vez la Subsecretaría de Puertos remitió al INEC las cifras presentadas a su institución por parte de los puertos para el año 2024, se procedió con la revisión y comparación de las mismas.

Esto arrojó algunas novedades en los puertos, las cuales se resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 15. Resumen de datos obtenidos de la información recibida, año 2023.**

Puerto	Número de naves			Carga Entrada			Carga Salida		
	INEC	SPTMF	DIF.	INEC	SPTMF	DIF.	INEC	SPTMF	DIF.
<b>Total nacional</b>	<b>3.734</b>	<b>3.706</b>	<b>28</b>	<b>20.750.841</b>	<b>20.794.294</b>	<b>-43.454</b>	<b>35.403.506</b>	<b>35.517.556</b>	<b>-114.050</b>
APE	46	46	-	91.246	91.246	-	25.919	25.919	-
APG	1.147	1.147	-	5.095.259	5.095.259	-	5.513.402	5.513.402	-
APM	446	446	-	984.602	984.602	0	14.679	14.679	-
APPB	382	379	3	67.390	73.597	-6.207	2.238.405	2.232.198	6.207
SUINBA	367	367	-	2.078.161	2.078.161	0	21.625.285	21.625.286	-1
SUINLI	304	302	2	4.720.689	4.727.870	-7.181	-	120.256	-120.256
SUINSA	59	64	-5	1.208.637	1.240.628	-31.991	-	-	-
<b>TPH</b>	<b>983</b>	<b>955</b>	<b>28</b>	<b>6.504.856</b>	<b>6.502.932</b>	<b>1.924</b>	<b>5.985.816</b>	<b>5.985.816</b>	<b>0</b>



ASTIESMAR	40	13	27	6.824	6.824	-	-	-	-
BANANAPUERTO	262	262	-	573.089	573.089	0	1.881.149	1.881.149	-
ECUABULK	63	63	-	625.770	625.770	0	-	-	-
FERTIGRAN	388	388	-	3.272.243	3.272.243	-	3.632.635	3.632.635	-
FERTISA	128	128	-	1.455.094	1.455.094	-	465.982	465.982	-
INDUMOL	1	1	-	17.600	17.600	-	-	-	-
NIRSA	13	14	-1	8.249	8.249	-	-	-	-
QCTE	65	63	2	327.917	325.992	1.924	6.050	6.050	0
STOREOCEAN	23	23	-	218.070	218.070	-	-	-	-

Fuente: Base primaria

Elaboración: GESE

### Homologación de Cifras entre el INEC y la SPTMF

Las novedades de todos los puertos, autoridades portuarias y superintendencias se remitieron vía correo electrónico a la Subsecretaría de Puertos, quienes remitieron las observaciones a los responsables durante el mes de abril y mayo. **(Anexos)**

Con fecha 17 de mayo de 2024, se realiza la reunión con la Subsecretaría de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial, en la cual, la información presentada no se identifica diferencias, por lo que se acepta las cifras homologadas entre las instituciones obteniendo las siguientes cifras.

Tabla 16. Homologación de Cifras INEC vs SPTMF

Descripción		INEC	SPTMF	DIFERENCIA
Número de naves		3.742	3.740	2 <sup>1</sup>
Carga Entrada	Contenerizada	2.293.895,88	2.293.895,89	-
	Carga Sólida	2.856.864,09	2.856.864,08	-
	Carga Líquida	8.214.092,35	8.214.092,35	-
	Carga General	927.632,90	927.632,90	-
Total de carga Entrada		14.292.485,22	14.292.485,22	-
Carga Salida	Contenerizada	6.101.399,21	6.101.399,21	-
	Carga Sólida	583.621,82	583.621,82	-
	Carga Líquida	21.778.914,37	21.778.914,37	-
	Carga General	1.067.804,43	1.067.804,43	-
Total de carga Salida		29.531.739,83	29.531.739,83	-

Fuente: Base preliminar-SPTMF

Elaboración: GESE

<sup>1</sup> Los datos entregados al INEC fueron ratificados por parte del equipo técnico de SUINLI, sin embargo la SPTMF no acogió el cambio en sus estadísticas.



## 2. Conclusiones

- El proceso de validación ha permitido verificar la consistencia de la información para la generación de resultados preliminares, mediante el uso de herramientas estadísticas tales como EXCEL, SPSS, STATA y R Studio.
- Se identificó novedades en transporte marítimo y se realizaron las debidas notificaciones a los puertos, quienes presentaron información con inconsistencias referentes a fechas incorrectas, datos omitidos, registros sin datos en algunas variables y errores de digitación. Además, a través de la corrección de novedades, se homologó los datos de entre las dos instituciones: INEC y SPTMF.
- El resultado de la validación generó observaciones y novedades relacionadas con los datos enviados por las diferentes fuentes; en cada caso se establecieron comunicaciones permanentes con la fuente con la finalidad de realizar las actualizaciones correspondientes a la información.
- Las observaciones fueron oportunamente solventadas por la fuente y actualizadas en los formatos establecidos y requeridos por el INEC. Sin embargo, por su complejidad tanto vehículos matriculados como transporte marítimo requirieron mayor tiempo para responder y justificar las observaciones.

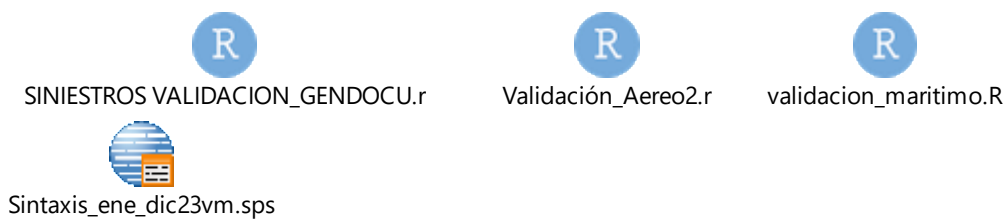
Quito DM., 30 de julio de 2024

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Gabriela Hidalgo (Responsable ESTRA)	Roberto Chaves (Responsable GESE)	Diana Barco (Director de Área)

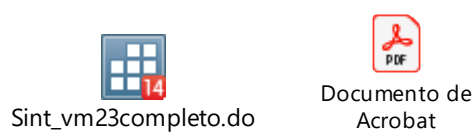


## ANEXOS

### Anexo 1. Sintaxis de validación de los componentes de ESTRA



### Anexo 2. Sintaxis y reporte de imputación de vehículos matriculados



### Anexo 3. Novedades ESTRA 2023





www.ecuadorencifras.gob.ec



Buenas cifras,  
mejores vidas



Buenas cifras,  
mejores vidas



@InecEcuador



@ecuadorencifras



@ecuadorencifras



INECEcuador