

Encuesta de interpretación de Viajes en Transporte Privado y Colectivo No Público en Estaciones de Servicio Públicas Procesamiento adicional1

Alberto Müller
albertomuller1981@gmail.com

Documento de Trabajo

Depto. de Medio Ambiente y Desarrollo

Documento de Trabajo nº 1/24 | Febrero 2024

Este trabajo es fruto de investigaciones internas realizadas por el (los) autor(es). Las opiniones vertidas en este trabajo son, sin embargo, responsabilidad exclusiva del (de los) autor(es) y de ningún modo pretenden reflejar las de la Institución.

Copyright © (2001) Fundación Bariloche. Todos los derechos reservados. Pequeñas secciones de este trabajo, que no excedan de dos párrafos, pueden ser citadas sin autorización previa de Fundación Bariloche, siempre y cuando se cite a plenitud la fuente, incluido el símbolo ©.

www.fundacionbariloche.org.ar

Av. Bustillo 9500 - (R8402AGP) S.C. de Bariloche - Río Negro - Argentina - Tel. / Fax: (54-294) 446-2500
Piedras 482 - Piso 2º H - (C1070AAJ) - Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina - Tel. / Fax: (54-11) 4331-2021/23

Encuesta de Interceptación de Viajes en Transporte Privado y Colectivo No Público en Estaciones de Servicio Públicas

Procesamiento adicional¹

Contenido

1. Objetivo	2
2. Datos generales	4
3. Recorrido medio anual y antigüedad.....	8
3.1. Tratamiento	8
3.2. Resultados.....	9
4. Estimación del parque automotor en circulación	12
5. Frecuencia de carga de combustible.....	18
6. Distancia media de viaje interurbano para el caso de los vehículos livianos.....	21
7. Conclusiones	25
Anexo I - Encuesta de Interceptación de Viajes en Transporte Privado y Colectivo No Público en Estaciones de Servicio Públicas: diseño, operativo de campo y procesamiento	27
a. Introducción	27
b. Objetivo General	27
c. Producto de la misión.....	28
d. Etapas de trabajo	28
e. Estrategia metodológica para el diseño de la muestra.....	28
f. Tareas durante el Operativo de Campo	33
g. Tareas posteriores al Operativo de Campo.....	34
Anexo II: Datos básicos para el cálculo del recorrido medio anual ponderado por antigüedad	37

¹ Se agradecen, con las salvedades habituales, comentarios y observaciones de Ernesto Syriani. Hugo Terrile proporcionó un procesamiento requerido para la el procedimiento detallado en el capítulo 6.

1. Objetivo

Este trabajo tiene el propósito de presentar resultados del procesamiento de la *Encuesta de Interceptación de Viajes en Transporte Privado y Colectivo No Público en Estaciones de Servicio Públicas* (en adelante, *la Encuesta*), concretada por un equipo perteneciente a Fundación Bariloche, en oportunidad de la realización del Plan Nacional de Eficiencia Energética (2019)².

Esta encuesta tuvo como objetivo prioritario la determinación de algunos parámetros referidos al transporte automotor de la Argentina; entre ellos, se destaca la obtención de un dato firme acerca del recorrido medio anual por tipología de vehículo.

El operativo de campo se realizó en 2020 y 2021, y consistió en la obtención de un total de cerca de 45.000 encuestas a conductores de vehículos que concurrieron a repostar combustible en estaciones de servicio seleccionadas.

Si bien en oportunidad de la elaboración del Plan Nacional de Eficiencia Energética la encuesta fue procesada, publicándose diversos resultados de la misma, este procesamiento no agotó todo el potencial que ofrece la base informativa relevada.

Será el propósito de este trabajo la realización de análisis más en profundidad; nos concentraremos en algunos tópicos relevantes:

- La relación entre recorrido anual del vehículo y su antigüedad, a fin de establecer en qué medida ambas variables muestran un comportamiento correlacionado (específicamente, si y cuánto el recorrido anual decrece con la antigüedad del vehículo); esto permitirá afinar el cálculo del recorrido medio anual del parque vehicular.
- La estimación del parque automotor efectivamente en uso, a partir de la información referida a antigüedad del parque encuestado; como es sabido, la información sobre el parque automotor suele incluir vehículos antiguos que ya se encuentran fuera de uso, y la encuesta ofrece una oportunidad inestimable para lograr mayores precisiones sobre esta variable.
- La frecuencia de carga de combustible. Este dato interesa a fin de reflejar pautas de comportamiento del usuario vehicular

Adicionalmente, se realiza una estimación de la distancia media de viaje en automotor individual, para los desplazamientos del ámbito interurbano; si bien este dato no es central a fines de los análisis energéticos, la encuesta constituye una oportunidad – muy poco frecuente – para estimar esta variable, un dato para el que se carece totalmente de fuentes secundarias de información.

En primer lugar, se presentan algunos datos generales acerca del universo encuestado. Seguidamente, se desarrollan los análisis descritos en el apartado anterior, en ese orden. Por

² El Plan Nacional de Eficiencia Energética fue encomendado y financiado por la Unión Europea, y estuvo a cargo de un equipo de consultores, pertenecientes a las empresas GFA, Eqoixus y Fundación CEDDET, además de Fundación Bariloche.

último, en anexo, se sintetizan algunas características básicas del relevamiento de campo realizado, a fines ilustrativos.

Cabe señalar que los procesamientos se realizaron sobre una base informativa que refleja criterios de depuración algo más exigentes que los adoptados para la elaboración el Plan Nacional de Eficiencia Energética; de allí que existen algunas diferencias entre los guarismos de aquél y los presentados aquí.

El operativo de campo fue dirigido por Alicia Picco, integrante del equipo que elaboró el Plan Nacional de Eficiencia Energética. Se deja constancia de la colaboración brindada por Hugo Terrile, en lo referido al cálculo de la distancia de viaje interurbano en vehículos individuales, realizado para este trabajo.

2. Datos generales

Tal como se indica en el anexo, la encuesta comprende una base con 39.119 registros efectivos. La encuesta se realizó en estaciones de servicio estratificadas en 4 dominios, a fin de mejorar la precisión de los resultados:

- AMBA
- Localidades de más de 500.000 habitantes
- Localidades de 30.000 a 500.000 habitantes
- Interurbanas (incluyendo localidades menores a 30.000 habitantes)

Cada registro cuenta con un factor de expansión al total, factor que depende de la estación de servicio encuestada. Los resultados pueden ser elaborados tanto a nivel muestral como introduciendo los factores de expansión.

La **Tabla 1** presenta un detalle de los vehículos encuestados, por tipología y dominio de muestreo, en términos de encuestas realizadas. Por su parte, la Tabla 2 compara la incidencia de los valores muestrales y expandidos, para cada cruce de tipo de vehículo y dominio.

La distribución por dominio³ muestra mayor captación en las estaciones de centros menores e interurbanas, respondiendo a criterios de muestreo; como sería de esperar, la casi totalidad de los vehículos pesados de carga fueron encuestados en estaciones interurbanas, reflejando el uso preeminente de esta tipología.

Tabla 1

Composición de la muestra por tipo de vehículo y dominio

	AMBA	Localidades de más de 500 mil hab.	Localidades de 30 a 500 mil hab.	Interurbanas	Total
1-Motocicleta o afín	538	1.539	2.046	2.303	6.426
2-Auto	6.277	5.842	8.584	9.821	30.524
3-SUV	176	195	350	538	1.259
4-Pick-Up - Camioneta	318	375	1.148	2.517	4.358
5-Furgón - Camión sin Acoplado	408	391	333	638	1.770
6-Camión con Acoplado - Semirremolque	71	10	29	1.161	1.271
Total general	7.788	8.352	12.490	16.978	45.608

Fuente: elaboración propia

Yendo ahora a la tabla siguiente, el paso de los resultados muestrales a los expandidos reflejará algunos cambios en las incidencias relativas de cada categoría, aun cuando en el caso de los grupos mayoritarios, existe cierta estabilidad en cada dominio entre ambos universos; pero estas diferencias se contraen sustancialmente cuando se consideran en forma conjunta todos los dominios, como puede verse en la Tabla 3. En otros términos, y esto es esperable, la información muestral es relativamente menos confiable cuando es tomada por dominio.

³ Se entiende por “dominio” cada estrato en el que particionó el universo a encuestar.

Tabla 2

Incidencia del tipo de vehículo/dominio en la muestra y en los valores expandidos

Dominio	Tipo Vehículo	Muestra	Expansión
AMBA	1-Motocicleta o afín	17,1%	24,2%
	2-Auto	1,2%	1,5%
	3-SUV	13,8%	19,5%
	4-Pick-Up - Camioneta	0,4%	0,6%
	5-Furgón - Camión sin Acoplado	0,7%	1,0%
	6-Camión con Acoplado - Semirremolque	0,9%	1,4%
	Total	0,2%	0,2%
Localidades de más de 500 mil hab.	1-Motocicleta o afín	37,2%	33,7%
	2-Auto	5,0%	7,9%
	3-SUV	21,5%	18,1%
	4-Pick-Up - Camioneta	1,2%	0,7%
	5-Furgón - Camión sin Acoplado	5,5%	4,8%
	6-Camión con Acoplado - Semirremolque	1,4%	1,4%
	Total	2,5%	0,8%
Localidades de 30 a 500 mil hab.	1-Motocicleta o afín	27,4%	28,8%
	2-Auto	4,5%	5,7%
	3-SUV	18,8%	18,9%
	4-Pick-Up - Camioneta	0,8%	0,5%
	5-Furgón - Camión sin Acoplado	2,5%	2,8%
	6-Camión con Acoplado - Semirremolque	0,7%	0,8%
	Total	0,1%	0,1%
Interurbanas	1-Motocicleta o afín	18,3%	13,2%
	2-Auto	3,4%	2,6%
	3-SUV	12,8%	8,8%
	4-Pick-Up - Camioneta	0,4%	0,4%
	5-Furgón - Camión sin Acoplado	0,8%	0,7%
	6-Camión con Acoplado - Semirremolque	0,9%	0,7%
	Total	0,0%	0,0%
Total general		100,0%	100,0%

Fuente: elaboración propia

Tabla 3

Incidencia de tipo de vehículo en la muestra y en los valores expandidos, para la totalidad de los dominios

Tipo de vehículo	Muestra	Expansión
1-Motocicleta o afín	14,1%	17,8%
2-Auto	66,9%	65,4%
3-SUV	2,8%	2,2%
4-Pick-Up - Camioneta	9,6%	9,3%
5-Furgón - Camión sin Acoplado	3,9%	4,2%
6-Camión con Acoplado - Semirremolque	2,8%	1,1%
Total	100,0%	100,0%

Fuente: elaboración propia

Puede constatar que los automóviles representan cerca de 2/3 del total de vehículos encuestados, siguiendo en importancia las motocicletas (14-18%). Los camiones pesados, en especial, se encuentran sub-representados⁴.

En cuanto al uso particular o comercial, la Tabla 4 muestra que el primero es absolutamente predominante, en el caso de los vehículos livianos, y aun en el de los furgones y camiones sin acoplado.

Tabla 4

Uso particular-comercial por tipo de vehículo

	Uso Particular	Uso Comercial
1-Motocicleta o afines	99,6%	0,4%
2-Auto	97,0%	3,0%
3-SUV	98,9%	1,1%
4-Pick-Up - Camioneta	96,9%	3,1%
5-Furgón - Camión sin Acoplado	61,8%	38,2%
6-Camión con Acoplado - Semirremolque	7,9%	92,1%

Fuente: elaboración propia

Esta distribución es la esperable en el caso de las primeras tres categorías; se trata esencialmente de vehículos destinados a servicio de taxi o remise (o mensajería, en el caso de las motocicletas).

En los casos de Pick-up/Camioneta y Furgón/Camión sin acoplado, cabría esperar una incidencia más elevada de usos comerciales. Al respecto, caben los siguientes señalamientos:

- No es infrecuente – según surge de la experiencia diaria – que vehículos clasificables como “Pick-up/Camioneta” sean utilizados como vehículos familiares⁵. Suele darse además el caso de vehículos de este tipo que tienen usos tanto familiares como comerciales

⁴ Tal como se indica en el Anexo, los vehículos de transporte colectivo (minibuses y ómnibus) fueron captados en cantidades muy reducidas, y por lo tanto no son contabilizados aquí).

⁵ A fines ilustrativos, señalemos que más de la mitad de los vehículos encuestados en esta categoría son de las siguientes Marcas-modelos: Toyota Hilux, Ford Ranger y Volkswagen Amarok. La política fiscal incide fuertemente en este aspecto. Por considerárselos Bienes de Capital pagan 10,5% de IVA (en lugar

- Es posible que el uso comercial planteado por la pregunta de la encuesta se haya interpretado en el sentido de prestación para terceros, por lo que el caso de flotas propias habrá sido encuadrado como uso particular. Esto vale especialmente para la categoría de “Furgón/Camión sin acoplado”.
- Por último, la categoría mencionada “Furgón/Camión sin acoplado” reúne un conjunto extraordinariamente diverso de tipologías, que van desde versiones furgón de meros automóviles hasta camiones de porte grande. Esto es el reflejo de una dificultad muy marcada en elaborar una clasificación más eficaz, tanto por los límites borrosos entre subconjuntos como por la dificultad de operacionalizar clasificaciones más refinadas en el operativo de campo. De hecho, esta categoría reviste virtualmente carácter residual.

Pese a lo señalado, cabe destacar que los vehículos de uso comercial muestran en general un mayor recorrido anual, aun cuando las dispersiones son elevadas; esto indica que la partición obtenida tiene representatividad.

En lo que hace a las motorizaciones, la Tabla 5 detalla los resultados correspondientes, siempre por tipología de vehículo.

Tabla 5
Motorización según tipología de vehículo encuestado

Tipo de vehículo	Nafta	Nafta-GNC	Gas-oil	Total general
1-Motocicleta o afín	6.400			6.400
2-Auto	19.728	9.108	1.688	30.524
3-SUV	605	117	537	1.259
4-Pick-Up - Camioneta	847	648	2.863	4.358
5-Furgón - Camión sin Acoplado	484	416	870	1.770
6-Camión con Acoplado - Semirremolque			1.260	1.260
Total general	28.064	10.289	7.218	45.571

Nota: los guarismos totales difieren ligeramente de los consignados en la **Tabla 1**, a raíz del descarte de algunos casos no consistentes, en lo referido a motorización

Fuente: elaboración propia

Surge, como sería de esperar, una incidencia relativamente baja de la motorización diésel en el caso de vehículos livianos (aunque más en autos que en SUVs).

Estos datos no deben tomarse como representativos de la composición del parque, dado que las diferentes motorizaciones y tipologías comportan frecuencias variadas en cuanto a la concurrencia a repostar combustible; en particular, el GNC permite una menor autonomía, y por lo tanto se traduce en una mayor presencia de esta modalidad en el universo encuestado. Más adelante, se presentarán algunas consideraciones al respecto.

del 21%) y no pagan el impuesto pro vehículo de “lujo”. Por lo tanto son sustitutos de los vehículos familiares de “alta gama” (agradezco este señalamiento a Ernesto Syriani).

3. Recorrido medio anual y antigüedad

El objetivo de este apartado es presentar un análisis acerca de la relación entre recorrido medio anual de los vehículos y su antigüedad. Este tópico reviste interés por cuanto, si existe una tendencia a disminuir el recorrido por año a medida que aumenta la edad, los vehículos más antiguos se verán sub-representados en la muestra, por cuanto concurrirán con menor frecuencia a repostar combustible. Esto demandará un cálculo del recorrido medio anual representativo del parque, que diferirá del que surge de la simple media de recorridos medios anuales que arroja la encuesta⁶.

El análisis se limitará a los vehículos livianos (automóviles, SUVs, pick-ups y camionetas, discriminados según motorización (ciclos otto y diésel). Esto responde a que los tamaños de muestra son inferiores en las dos tipologías restantes (Furgones/camiones sin acoplados y camiones con acoplado/semi-remolque); por otro lado, en el caso de los furgones/camiones sin acoplado, la dispersión interna de tipologías y usos es muy elevada, como ya se mencionó, lo que torna insuficiente la escala de la muestra obtenida a estos propósitos. Tampoco se separará entre usos particular y comercial, tanto por la baja incidencia de los usos comerciales como por la posibilidad de que el uso del vehículo haya cambiado a lo largo de su existencia⁷.

Debe señalarse que, a raíz del impacto de la pandemia, que afectó a la actividad en general y a la circulación de vehículos en particular, no puede considerarse la información referida a los vehículos fabricados en 2020 y 2021. Esto significa que, a los fines de este análisis, adoptaremos como período corriente el año 2019⁸.

3.1. Tratamiento

El tratamiento se desarrolla de acuerdo a los pasos siguientes:

- a) Compilación de la información referida a antigüedad del vehículo y recorrido medio anual obtenida por la encuesta para cada tipología, construyéndose una tabla que consigna el año de fabricación del vehículo, la cantidad de casos detectados en la muestra y el recorrido anual promedio para cada año.
- b) Obtención de una función de ajuste por vía econométrica entre año de fabricación y promedio del recorrido medio anual, a fin de obtener una trayectoria homogénea, libre de las fluctuaciones propias del universo considerado. Esta función responde la formulación siguiente, que resulta apropiada para dar cuenta de la trayectoria observada.

$$\text{Recorrido medio anual} = b \cdot m^{\text{Año de fabricación}}$$

siendo b , m parámetros a estimar.

⁶ Este ajuste no fue realizado en el primero procesamiento de la encuesta.

⁷ Éste será el caso, por ejemplo, de un vehículo antes utilizado como taxi, y luego como vehículo particular.

⁸ No se corregirán los efectos de la pandemia para el universo de vehículos considerados. Esto implica que el kilometraje total realizado se encontrará subestimado, con relación a lo que podría considerarse una operación normal del parque móvil. Esta subestimación tendrá mayor importancia en el caso de los vehículos de fabricación más reciente.

El recorrido medio anual considerado es el resultante directamente de la encuesta; se trata en consecuencia de un valor que acumula el recorrido a lo largo de la vida útil del vehículo.

- c) Estimación del recorrido anual del período corriente de los vehículos fabricados en cada año, a partir de la fórmula siguiente:

$$RA_t == \text{kilometraje medio total}_t - \text{Kilometraje medio realizado}_{t-1,2019} = \\ = RMA_t \cdot (2019 - t + 1) - \sum_{I=T}^{2019-1} RMA_i$$

donde

RA_t : recorrido en el período corriente de vehículos fabricados en el período t

RMA_t : Recorrido medio anual del vehículo fabricado en el período t (valor obtenido por la función)

t : año de fabricación del vehículo (mínimo: 1987 – máximo: 2019)

- d) Se re-pondera la importancia relativa de los vehículos correspondientes a cada año de fabricación, corrigiendo su peso en la muestra por un factor de ponderación que considera el menor recorrido anual, y por ende la menor presencia en la encuesta. Debe recordarse al respecto que el propósito del recálculo no es reflejar los recorridos anuales según fecha de fabricación, sino obtener una estimación más precisa del parque según año de fabricación. Esto implica que se dará más peso en el recálculo al parque más antiguo, por cuanto concurre menos asiduamente a repostar combustible. El indicador de ponderación corregida se obtendrá por la expresión siguiente:

$$Ponderador_t = \frac{\#Veh_t \cdot \frac{RA_{2019}}{RA_t}}{\sum_{t=1987}^{2019} \#Veh_t \cdot \frac{RA_{2019}}{RA_t}} \cdot \frac{RA_{2019}}{RA_t} \geq 1$$

siendo

$\#Veh_t$: cantidad de vehículos correspondientes al año de fabricación t , relevados por la encuesta

RA_t : recorrido en el período corriente de vehículos fabricados en el período t

t : año de fabricación del vehículo (mínimo: 1987 – máximo: 2019)

El año de fabricación más antiguo que se considera es 1987, año que acumula la información referida a vehículos de años anteriores

- e) Mediante el ponderador obtenido, se recalcula el recorrido medio anual, ahora ponderado, de acuerdo a lo siguiente:

$$Rec. \text{ medio anual ponderado} = \sum_{t=1987}^{2019} Ponderador_t \cdot RMA_t$$

3.2. Resultados

El análisis considera los grupos siguientes de vehículos:

- a) Auto – SUV – ciclo otto
- b) Auto – SUV – ciclo diésel
- c) Pickup-Camioneta – ciclo otto
- d) Pickup-Camioneta – ciclo diésel

Cabe señalar que al haberse observado el “achataamiento” de la relación en años antiguos (y si la cantidad de casos detectados es muy baja), se restringe el dominio de la función de regresión al año 1993, y se adopta el valor estimado por el año más antiguo incluido en aquél⁹. El año límite inferior es 1987, caso que incluye las observaciones referidas a años anteriores

La Tabla 6 detalla información general correspondiente a cada caso; se hace notar que se excluyeron casos con valores extremos (alto o bajos) de recorrido medio anual, por considerárselos anómalos (o meros errores). Esta corrección no afecta tanto el recorrido medio anual cuanto su dispersión, y abarca un conjunto reducido de casos (alrededor de 2%, según la tipología).

Tabla 6 – Parque considerado: datos básicos obtenidos por la encuesta

Vehículo	Motorización	Casos	Recorrido medio anual		Coef. Var.	Intervalo (Máx./Mín.-1)
			Promedio	Dispersión		
Auto - SUV	Otto	25.740	15.393	8.063	52,4%	2,0%
	Diésel	1.826	16.678	8.549	51,3%	7,5%
Pick-up - Camioneta	Otto	1.192	18.780	10.756	57,3%	10,5%
	Diésel	2.525	21.947	11.035	50,3%	6,2%

Nota: el intervalo entre valores máximo y mínimo corresponde a los valores de dispersión para una probabilidad de aceptación de 99,7% (3 veces la varianza muestral).

Fuente: elaboración propia, en base a la encuesta

En general, los resultados indican que el tamaño de muestra resultó adecuado, en términos del intervalo de aceptación, establecido para un valor muy alto de probabilidad (99,7%). Por otro lado, con la excepción del caso de las pick-ups/camionetas con motorización Otto, la estratificación adoptada resulta correcta, por cuanto define valores claramente diferenciados de recorrido medio anual. Los valores relativos son además consistentes con lo esperable: más elevados en el caso de pick-up/camioneta (por el uso productivo de las mismas), y más elevados en motorización Diésel¹⁰.

En el Anexo I (Tablas A1 a A4), se presenta el detalle del desarrollo del cálculo descrito en el apartado anterior, por tipología de vehículo. La Tabla 7 indica los coeficientes y estadísticos de las funciones de ajuste adoptadas.

⁹ Esto es, si para años anteriores a 1993, por ejemplo, el recorrido medio anual no disminuye sensiblemente, y a la vez se releva un número bajo de observaciones (inferiores al 2% del total), se adopta para los mismos el valor de recorrido medio anual obtenido para 1993.

¹⁰ Podría haberse introducido la distinción entre vehículos nafteros con y sin GNC; pero se prefirió obviarla, toda vez que la alternativa del GNC puede no haberse utilizado en la totalidad de la vida del vehículo, al tratarse de un *kit* incorporable por separado.

Tabla 7 – Regresiones recorrido medio anual/antigüedad - coeficientes y estadísticos

Vehículo	Motorización	Término m		Término b		R2
		valor	t Student	valor	t Student	
Auto - SUV	Otto	1,0238	1223,5	4,09E-17	0,0	96,9%
	Diésel	1,0290	569,3	1,96E-21	0,1	91,2%
Pick-up – Camioneta	Otto	1,0227	237,3	4,36E-16	0,2	55,2%
	Diésel	1,0137	862,6	2,08E-08	0,0	84,9%

Nota: El término m corresponde al coeficiente a potenciar, mientras que el término b es el coeficiente multiplicativo.

Fuente: elaboración propia

Las regresiones resultan en general ser apropiadas, aun cuando la eficiencia en el caso de Pick-up/Camioneta es baja (fruto del reducido tamaño de muestra).

La Tabla 8 presenta los resultados obtenidos; para mayor claridad, se incluye el dato de recorrido medio que surge del cálculo directo, para los datos muestrales y expandidos.

Tabla 8 – Recorrido medio anual, según abordaje

Vehículo	Motorización	Cálculo directo		Con ajuste por antigüedad	% reducción (muestra/ajustado)
		Muestra	Datos expandidos		
Auto - SUV	Otto	15.393	16.000	14.095	-8,4%
	Diésel	16.678	17.081	14.703	-11,8%
Pick-up - Camioneta	Otto	18.780	18.417	16.675	-11,2%
	Diésel	21.947	22.156	16.212	-26,1%

Fuente: elaboración propia

Puede comprobarse que la introducción del ajuste por antigüedad del vehículo se traduce en valores de recorrido medio anual sensiblemente menores, especialmente en el caso de Pick-up/Camioneta. Es menester entonces que este aspecto sea contemplado, cuando se ensaye una estimación del consumo de combustible basada en parque y recorrido medio anual del vehículo, y se realice al efecto un trabajo de campo análogo al tratado aquí.

4. Estimación del parque automotor en circulación

Como es sabido, no existe en general una estadística confiable acerca del parque automotor. Mientras que el registro de altas es enteramente correcto (salvo errores menores), lo referido a bajas es mucho más complejo; esto es así, porque una fracción no determinada del parque antiguo puede no encontrarse en circulación efectiva, pero no haber sido dado de baja del registro correspondiente. Esta posibilidad se acentúa en la medida en que la tributación sobre vehículos antiguos suele ser muy baja o nula, encontrándose a cargo de la gestión municipal.

Por otra parte, el apartado anterior indica que existe una clara tendencia decreciente al uso del vehículo a medida que se incrementa su antigüedad; en consecuencia, hay una suerte de zona gris de vehículos activos, pero de utilización esporádica.

La encuesta ofrece una oportunidad para lograr algún avance en este tema (aunque sin resolverlo enteramente). La concurrencia de los vehículos a repostar combustible ofrece la oportunidad de obtener una muestra del parque en circulación, según su antigüedad. Esta muestra puede ser comparada con las incorporaciones realizadas en su momento en cada año, lo que permite obtener una función de retiro del parque, a medida que avanza su antigüedad. Se obtiene así una estimación del parque en circulación.

El análisis se centra en el caso de los vehículos livianos (automóviles, SUV, utilitarios), por las limitaciones de la encuesta, ya mencionadas, en lo referido a vehículos pesados. Se considerará por otra parte el conjunto de tales vehículos, sin discriminaciones por tipología y motorización, en razón del tamaño de muestra¹¹.

El procedimiento propuesto es el siguiente:

- a) Se trabaja con información desde el año 1987 hasta 2019; aplicando el mismo criterio de corte empleado en el acápite anterior, dejamos de lado los años siguientes a 2019, a raíz del impacto de la pandemia. Los vehículos anteriores a 1987 serán subsumidos en este año¹².
- b) Se compila la información referida a incorporaciones de vehículos, según datos aportados por el Ministerio de Economía¹³; se emplean allí las categorías “Automóviles” y “Utilitarios”. Se asume que estas dos categorías equivalen en conjunto a la agregación de las tipologías “Auto-SUV” y “Camioneta-Pick-up”, empleadas en la encuesta¹⁴.
- c) Se compila la información producida por la encuesta, consistente en agregar las cantidades de vehículos livianos, por año de fabricación. Aplicando el mismo criterio ya presentado anteriormente, se reajusta la representatividad de cada año en función del recorrido anual estimado, esta vez para el conjunto de los vehículos.

¹¹ Tal como se vio en el apartado anterior, el grueso de esta tipología corresponde a Autos+SUV ciclo Otto.

¹² En términos agregados, las incorporaciones de vehículos entre 1970 y 1986 representan el 20% del total de incorporaciones entre 1970 y 2019. Como veremos más adelante en este apartado, solo una porción reducida de los vehículos en operación al momento de la encuesta fue incorporada antes de 1988.

¹³ <https://www.economia.gob.ar/datos/>. Archivo “Actividad_ied”.

¹⁴ En términos generales, esta asociación entre ambas clasificaciones (agregadas) es adecuada. Puede existir algún margen de discrepancia en el caso de los vehículos utilitarios de mayor escala.

- d) Asumiendo que en el año 2019 la totalidad de los vehículos incorporados se encontraba en circulación al día de la encuesta, se estima la supervivencia de los vehículos patentados en años anteriores, adoptando la variación que arroja la muestra y comparándola con el dato correspondiente de vehículos incorporados en cada período. Esto es,

$$\%VS_t = \frac{PI_{2019} \frac{\#VE_t}{\#VE_{2019}}}{PI_t}$$

donde

$\%VS_t$: Porcentaje estimado de vehículos supervivientes, incorporados en el período t

PI_t : parque incorporado en el período t

$\#VE_t$: número de vehículos encuestados, correspondientes el período

- e) Los porcentajes obtenidos son luego ajustados mediante una función representativa, a fin de obtener valores tendenciales, que eliminen las oscilaciones propias de una muestra. Esto es,

$$\%VS_t^* = F(t)$$

donde $\%VS_t^*$ corresponde al porcentaje de supervivencia obtenido por la función de ajuste.

- f) Aplicando el porcentaje de supervivencia estimado por la función mencionada a la cantidad de vehículos incorporados en cada período, y sumando los volúmenes así obtenidos, puede obtenerse una estimación del parque en circulación:

$$\#vehículos\ en\ circulación = \sum_{t=1987}^{2019} \%VS_t^* . PI_t$$

La regresión para la obtención de los valores suavizados de porcentaje de supervivencia adopta una función cúbica, por cuanto se muestra eficiente, ante otras alternativas. La Tabla 9 detalla los coeficientes y estadísticos correspondientes¹⁵.

¹⁵ Puede notarse en la tabla que los estadísticos t resultan poco significativos, en función de la elevada varianza que muestran los coeficientes. Este resultado debe interpretarse a la luz de la elevada multicolinealidad que se presenta en regresiones de este tipo. Dado que el propósito de esta regresión no es explicativo ni predictivo, sino el mero suavizado de una variable que muestra inestabilidad, la multicolinealidad no inhabilita el uso de la función obtenida. Se han ensayado regresiones con solo dos términos de los tres presentados (términos al cubo y lineal; términos al cuadrado y lineal), obteniéndose coeficientes con menor varianza, y un coeficiente de regresión (R^2) algo menor. Se ha optado por esta formulación por cuanto se aproxima más al valor de 100% para los años más recientes, que es lo esperable en esta población (esto es, que la totalidad o casi de los vehículos más nuevos se encuentren aun en operación).

Tabla 9 – Regresión: % de supervivencia/año de incorporación

	Variable			Término independiente
	Año ³	Año ²	Año	
Coeficiente	3,48317E-05	-0,210516652	424,1042486	-284794,5718
Desvío estándar	3,04028E-05	0,18269083	365,9258325	244311,0378
R ²	72,4%			
Estadístico t	1,15	-1,15	1,16	-1,17

La Tabla 11 indica el cálculo de los valores estimados de parque superviviente por año.

Tabla 10 – Estimación de parque superviviente, por año

Año de incorporación	Vehículos incorporados	Ajuste según # vehículos encuestados	Parque activo estimado a partir de encuesta	% supervivencia observado	% supervivencia estimado	Parque estimado en operación
1987	1.923.021	4,5637	314.254	16,3%	36,3%	697.630
1988	158.064	0,8316	68.859	43,6%	43,5%	68.811
1989	128.811	1,1397	82.802	64,3%	50,2%	64.706
1990	92.546	0,6703	72.651	78,5%	56,4%	52.194
1991	159.906	0,5953	108.379	67,8%	62,0%	99.219
1992	336.818	0,7241	182.048	54,0%	67,2%	226.361
1993	405.875	0,6267	251.416	61,9%	71,9%	291.784
1994	490.071	1,3709	401.204	81,9%	76,1%	373.057
1995	316.312	1,1450	292.657	92,5%	79,9%	252.813
1996	362.759	0,8735	255.588	70,5%	83,3%	302.243
1997	408.668	0,6805	292.609	71,6%	86,3%	352.768
1998	432.915	1,4374	430.021	99,3%	89,0%	385.108
1999	361.820	0,8838	299.166	82,7%	91,2%	330.145
2000	290.240	2,0099	338.507	116,6%	93,2%	270.526
2001	169.645	2,3945	168.416	99,3%	94,9%	160.934
2002	79.477	0,5694	70.335	88,5%	96,2%	76.487
2003	148.662	0,5033	123.523	83,1%	97,3%	144.718
2004	295.146	0,6665	245.432	83,2%	98,2%	289.873
2005	377.228	0,7691	368.238	97,6%	98,9%	372.921
2006	432.931	0,9538	478.780	110,6%	99,3%	429.910
2007	534.704	0,8839	501.992	93,9%	99,6%	532.386
2008	580.821	1,0675	567.918	97,8%	99,7%	578.914
2009	470.062	0,7929	532.021	113,2%	99,6%	468.364
2010	669.709	0,8196	670.981	100,2%	99,5%	666.284
2011	845.580	0,9874	818.669	96,8%	99,2%	839.173
2012	796.830	0,9374	829.107	104,1%	98,9%	788.228
2013	924.128	1,3499	884.458	95,7%	98,5%	910.674
2014	588.972	1,0987	655.189	111,2%	98,1%	577.983
2015	586.776	0,9109	596.325	101,6%	97,7%	573.349
2016	721.411	0,8924	654.668	90,7%	97,3%	701.913
2017	883.802	1,1034	733.613	83,0%	96,9%	856.510
2018	681.816	1,7850	664.881	97,5%	96,6%	658.475
2019	372.474	1,0000	372.474	100,0%	96,3%	358.738

Fuente: elaboración propia

La suma del parque superviviente estimado por año de incorporación (última columna) permite obtener el total de vehículos en operación; el valor obtenido es de 13.753.199 unidades¹⁶.

Comparamos este valor con los que surgen de otras estimaciones:

- La publicación de SIOMAA “Parque Automotor en Argentina 2020”¹⁷ arroja un valor de parque en circulación de 15.608.622 a Junio 2020, del que 96% corresponde a automóviles y comerciales livianos. Asumiendo que esta última categoría coincida con el universo que hemos definido aquí, el total de vehículos comparables sería 14.984.277, que resulta ser casi 9% más elevado.
- El anuario de la Asociación Argentina de Fabricantes de Automotores (ADEFAs)¹⁸ por su parte estima para 2019 un parque en operación de 10.632.480 automóviles y 2.648.051 vehículos comerciales livianos. Asumiendo nuevamente que ambas categorías sumadas resulten comparables al universo tratado en este trabajo, se obtiene un total de 13.280.531 vehículos, un valor próximo al estimado aquí (3,4% inferior).

Los resultados obtenidos aquí tienden entonces a convalidar la estimación de ADEFAs, no así la de SIOMAA.

A fin de ofrecer una referencia, se indican a continuación los posibles niveles de motorización familiar que resultan de nuestra estimación. Este cálculo demanda formular hipótesis específicas en dos instancias:

- a) La incidencia de familias con más de un vehículo para su uso.
- b) El caso de vehículos no utilizados por familias, por encontrarse exclusivamente abocados al empleo por parte de empresas

Lo indicado en a) se tratará definiendo dos escenarios. El primero asumiré que los casos de doble motorización abarcan el 15%; el segundo, asumiré 5%. El segundo escenario será de “máxima”, en cuanto se traducirá en una tasa de motorización familiar mayor. Solo se considerará como relevante el caso de doble motorización (esto es, se asumirá que no hay casos de familias con más de dos vehículos).

En cuanto a lo indicado en b), la experiencia indica que existen numerosos casos de uso mixto; esto ocurre típicamente cuando un mismo vehículo se encuentra afectado a actividad productiva que involucra a la unidad familiar, como es típicamente el caso del automóvil empleado en servicios de remisería. A nuestros propósitos, este caso será considerado como de motorización familiar. Se definirán también aquí dos escenarios. El primero asumiré que 25% de los vehículos clasificados como camionetas y pick-ups son de uso exclusivamente comercial, mientras que el de máxima elevará este porcentaje a 50. Dado que cuanto menor es el uso comercial, mayor la tasa de motorización familiar, el primer escenario será de “máxima”. Estamos asumiendo bajo estas hipótesis que no es relevante el uso no familiar en el caso de automóviles.

La Tabla 11 presenta los resultados obtenidos, a partir de las hipótesis planteadas

¹⁶ La suma de los valores de la columna “Parque activo estimado a partir de encuesta” arroja un total ligeramente inferior: 13.327.181 vehículos.

¹⁷ Ver www.acara.org.ar

¹⁸ Ver <https://adefa.org.ar/es/estadisticas-anuarios-interno?id=54>

Tabla 11 – Estimación de motorización familiar

Parque vehicular	Automóvil-SUV	10.758.252	
	Camioneta – Pick-up	2.994.947	
	Total	13.753.199	
Hogares-total		15.118.322	
		<i>Escenario de mínima</i>	<i>Escenario de máxima</i>
Doble motorización		15%	5%
Uso comercial de camionetas/(pick-ups		50%	25%
Hogares con vehículos para uso familiar		10.417.366	12.354.239
Tasa de motorización familiar		68,9%	81,7%

Notas: la proporción entre automóviles y camionetas – pick-ups corresponde a la proporción entre automóviles y utilitarios incorporados al parque para el período de análisis.

Fuente: elaboración propia. La cantidad de hogares resulta de la interpolación de los datos de población y tamaño de hogares, para los Censos de Población de 2010 y 2022.

Las tasas de motorización obtenidas indican que entre 2/3 y 80% aproximadamente de las familias contarían con vehículo para su uso. Estas tasas resultan sin duda elevadas.

Este análisis arroja además tres conclusiones de interés:

- La antigüedad media del parque se encuentra en el orden de 12,2 años
- Como vemos en la Tabla 10, los vehículos permanecen en su virtual totalidad en circulación, sin bajas, hasta alrededor de 15-16 años (años 2005-2006, en la tabla mencionada).
- Dado que el recorrido anual decrece con la antigüedad, a los fines de la medición de la actividad (y del consumo energético), interesa señalar que cerca del 90% del total de vehículos-km es realizado por los vehículos de hasta 25 años de antigüedad.

Desde ya, estos resultados deben tomarse como aproximados, dada cierta precariedad del cálculo; pero se entiende que son de interés, y pueden ser la base de eventuales investigaciones futuras.

5. Frecuencia de carga de combustible

La encuesta relevó información referida a la frecuencia de carga de combustible, a fin de establecer patrones comportamentales en este tópico.

Las preguntas que se formularon fueron las siguientes:

- i. ¿Cuántos días transcurrieron desde la última carga de combustible?
- ii. ¿Cuántos kilómetros recorrió desde ese momento [la última carga de combustible]?

La Tabla 12 indica la frecuencia de carga de combustible, según motorización, para los vehículos livianos (automóvil y SUV). La Tabla 13 hace lo propio para los vehículos pesados (Furgón/Camión sin acoplado y Camión con acoplado).

Tabla 12 – Vehículos livianos: Frecuencia de carga de combustible (valores expandidos)

Motorización	Intervalo de carga	% sobre total
Nafta-GNC	Menor o Igual a 200 Km	86,4%
	Mayor a 200 Km y Menor o Igual a 400 Km	12,2%
	Mayor a 400 Km y Menor o Igual a 600 Km	1,1%
	Mayor a 600 Km	0,3%
		100,0%
Nafta	Menor o Igual a 200 Km	74,2%
	Mayor a 200 Km y Menor o Igual a 400 Km	20,8%
	Mayor a 400 Km y Menor o Igual a 600 Km	3,7%
	Mayor a 600 Km	1,3%
		100,0%
Gas-oil	Menor o Igual a 200 Km	47,7%
	Mayor a 200 Km y Menor o Igual a 400 Km	29,4%
	Mayor a 400 Km y Menor o Igual a 600 Km	11,6%
	Mayor a 600 Km	11,3%
		100,0%

Fuente: elaboración propia

Tabla 13 – Vehículos pesados: Frecuencia de carga de combustible (valores expandidos)

Motorización	Intervalo de carga	% sobre total	
		Furgones-Camiones sin acoplado	Camiones con acoplado
Nafta-GNC	Menor o Igual a 200 Km	80,5%	-
	Mayor a 200 Km y Menor o Igual a 400 Km	17,4%	-
	Mayor a 400 Km y Menor o Igual a 600 Km	2,0%	-
	Mayor a 600 Km	0,2%	-
		100,0%	-
Nafta	Menor o Igual a 200 Km	58,3%	-
	Mayor a 200 Km y Menor o Igual a 400 Km	31,5%	-
	Mayor a 400 Km y Menor o Igual a 600 Km	7,8%	-
	Mayor a 600 Km	2,4%	-
		100,0%	-
Gas-oil	Menor o Igual a 200 Km	40,7%	10,9%
	Mayor a 200 Km y Menor o Igual a 400 Km	32,6%	11,0%
	Mayor a 400 Km y Menor o Igual a 600 Km	14,8%	10,5%
	Mayor a 600 Km	11,9%	67,6%
		100,0%	100,0%

Fuente: elaboración propia

Cabe señalar que para el caso de los vehículos livianos, en función de los tamaños de muestra, se realizó un control de la declaración del encuestado. Esto consistió en obtener el kilometraje anual promedio por vehículo que resulta de la declaración de frecuencia de carga y kilometraje realizado desde la carga anterior, estos últimos a valores normalizados¹⁹. La hipótesis subyacente es que el patrón de carga se repite en la población a lo largo del año. Este control arrojó un recorrido medio anual para el conjunto de los vehículos livianos muy similar al que resulta de los valores de la muestra. Esto indica que las declaraciones pueden considerarse en principio fidedignas. Esta verificación reviste interés no solo a los fines del presente apartado, sino de validación de la propia encuesta como un todo.

El resultado presentado en las dos tablas anteriores no deja de sorprender. Muestra que en todos los casos la carga de combustible dista de ser “a tanque completo”; si esto es esperable en el caso de los vehículos que emplean GNC²⁰, no lo es para los casos restantes, donde las autonomías son considerablemente mayores

Esto es visible sobre todo en los vehículos que emplean nafta, para los que casi el 60% de los casos reporta haber recorrido hasta 200 km. Este porcentaje desciende a 41% en el caso de los vehículos diésel, pero se trata aún de un valor elevado, considerando la autonomía habitual de estas motorizaciones. En una aproximación gruesa, estas cifras implicarían un llenado en una cantidad equivalente a un 55% de la capacidad en el caso de vehículos nafteros, y de un

¹⁹ Para el primer estrato se asumió un recorrido de 200 km, para el segundo de 350 km, para el tercero, y para los restantes de 550 km y 700 km.

²⁰ Cerca del 80% de los vehículos relevados que emplean GNC reportaron estar cargando este combustible, por lo que este caso es absolutamente dominante en esta motorización.

45% para los vehículos diésel²¹. Solo en el caso del GNC, como dijimos, la carga resultará ser completa.

Los vehículos pesados, todos ellos de motorización diésel, son sin embargo una excepción. La carga preponderante es de tanque completo. sin embargo, esto vale solo para 2/3 de los casos; en los restantes, también se verifica carga parcial²².

Estos comportamientos pueden contribuir a explicar situaciones de escasez de combustible: ante un pánico por un eventual faltante, existirá una mayor recarga a “tanque completo”, lo que comporta incrementar virtualmente en un 100% la demanda en el corto plazo, produciendo inmediatamente un impacto en los stocks disponibles.

²¹ Estos porcentajes asumen una autonomía del vehículo naftero de 450 km, y de 750 km en el caso del vehículo diésel.

²² La carga de combustible en los camiones de transporte internacional depende de los precios relativos del combustible de un lado y otro de la frontera. Los “tanques mochila” son un ejemplo para aumentar la autonomía y permitir cargas parciales o evitarlas en los países de combustible más caro. Agradezco este señalamiento a Ernesto Syriani.

6. Distancia media de viaje interurbano para el caso de los vehículos livianos

El transporte automotor individual en el ámbito interurbano es una actividad que virtualmente no genera información estadística; solo contamos con los registros sistemáticos acerca de conteos de vehículos que produce la Dirección Nacional de Vialidad (y en forma menos sistemática, la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aries). Estos conteos volumétricos (y censos de clasificación) solo se refieren al tránsito vehicular pasante por tramo de la red vial, sin indicación de origen y destino.

La encuesta ofrece la oportunidad de contar con información nueva en este sentido, puesto que incluyó preguntas acerca del origen y destino del viaje. Las preguntas son las siguientes:

- I. ¿Cuál es la localidad donde comenzó el viaje?
- II. ¿Cuál es la localidad donde finaliza el viaje?
- III. ¿Cambia de localidad?

Dado el tamaño de la muestra y su limitada cobertura geográfica (siendo además que el grueso de los desplazamientos captados corresponde a ámbitos urbanos), no es posible obtener datos fehacientes acerca de los orígenes y destinos de viajes. La encuesta permite sin embargo, mediante un procesamiento específico e información adicional, obtener una estimación de la distancia media de los viajes interurbanos (ella sin embargo, como veremos, demandará ser complementada).

A tal efecto, se siguieron los pasos que se detallan a continuación:

- a) Se suprimieron todos los registros que no consignaban nombre de localidad de origen o destino
- b) Se seleccionaron todos los registros referidos a vehículos livianos
- c) Se descartaron todos los registros que indicaban que el desplazamiento no conllevaba cambio de localidad
- d) En el caso del Área Metropolitana de Buenos Aires, se eliminaron los registros que consignaban cambio de localidad, pero dentro del mismo aglomerado urbano; esta tarea se realizó manualmente.
- e) Se tabularon los pares origen-destino obtenidos, excluyéndose aquellos que pudieran resultar ambiguos (por sinonimia de designación) o que involucraran localidades no identificables
- f) Se obtuvo una matriz de distancias terrestres, para todos los pares de localidades identificados²³.
- g) La distancia media de desplazamiento fue calculada, para los valores expandidos de la encuesta, mediante la fórmula siguiente:

²³ Este procesamiento fue realizado por Hugo Terrile, experto en redes informatizadas de transporte.

$$DM_e = \frac{\sum_{i=1}^N FE_i \cdot Dist_i}{\sum_{i=1}^N FE_i}$$

donde

DM_e : distancia media de los desplazamientos interurbanos, obtenida mediante la encuesta

FE_i : Valor del factor de expansión para la encuesta i

$Dist_i$: distancia de desplazamiento de la encuesta i

N : número total de encuestas procesadas

Se procesó un total de 7004 encuestas. La distancia media obtenida fue de 313,5 km²⁴. La varianza muestral genera un intervalo de confianza de más/menos 5%, con una probabilidad de 99%. Se trata en consecuencia de un valor más que robusto. El total (expandido) de vehículos-km obtenido es de 24.482 millones.

Ahora bien, este valor no puede ser tomado como representativo de la distancia media de la totalidad de los viajes, porque solo cubre una parte de los desplazamientos. Esta constatación surge cuando se comparan los vehículos-km obtenidos con los relevados por el Plan Nacional de Eficiencia Energética, que totalizó 54.302 millones de veh-km. Esta cifra surge de un procesamiento de los conteos de tránsito y censos de clasificación realizados por la Dirección Nacional de Vialidad; para las rutas provinciales, se estimaron flujos, a partir de los conteos producidos por la Dirección de Vialidad de la Provincia de Buenos Aires, para la red vial bajo su jurisdicción²⁵.

Esta diferencia responde a nuestro juicio a que existe un sesgo a captar viajes más largos por parte de la encuesta; esto se debe a que para viajes interurbanos breves, no es necesario repostar, y por lo tanto la encuesta no capta ese desplazamiento, si se da en un viaje posterior al que se está realizando al momento de repostar.

Puede sin embargo proponerse una aproximación, a partir de la hipótesis de que la diferencia entre los volúmenes de tránsito relevados por el Plan y los que surgen de la encuesta refleja viajes de corta distancia. Asumiendo entonces una distancia para este tipo de viajes (menor desde ya a la obtenida por la encuesta), puede obtener el volumen de desplazamientos y los veh-km correspondientes; del cociente entre el agregado de vehículos-km y la cantidad de desplazamientos, se obtiene un valor de distancia media para el conjunto de los vehículos livianos.

Esto equivale a obtener la distancia total de desplazamientos como una suma ponderada de la distancia media obtenida por la encuesta y de la distancia media de los viajes restantes (viajes cortos, que no demandan repostar). Ésta última, como se indicó será asumida convencionalmente. Formalmente, será:

²⁴ Interesa señalar que, al contrario de lo ocurrido con otros aspectos de la encuesta, el valor que resulta de la muestra sin expandir es bastante diferente (431,5 km) al valor obtenido mediante la expansión.

²⁵ Para mayores detalles, se remite al Plan ([chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.eficienciaenergetica.net.ar/img_publicaciones/06041553_18-SectorTransportepolticas.pdf](https://www.eficienciaenergetica.net.ar/img_publicaciones/06041553_18-SectorTransportepolticas.pdf)), en especial al capítulo 3.

$$DM_e \cdot \sum_{i=1}^N FE_i + \left(Vkm_t - \sum_{i=1}^N FE_i \cdot Dist_i \right) \cdot DM_r = DM_T$$

donde

Vkm_t : total de vehículos-km livianos que circulan en las redes viales nacional y provincial

DM_r : distancia media de desplazamientos no cubiertos por la encuesta

DM_T : distancia media total

Esta ecuación requiere definir un valor para DM_r . Consideramos apropiado asumir una distancia de 100 km, en función de las autonomías habituales de los vehículos (y de los patrones de reposición, ya mencionados anteriormente).

La Tabla 14 indica el cálculo del volumen total de vehículos-km, según surge del Plan Nacional del Eficiencia Energética. Los valores corresponden al año 2017, pero se asumen como válidos para 2019, dado que, según información suministrada para ambos años por la Dirección Nacional de Vialidad, los tránsitos totales de ambos años son similares²⁶.

Tabla 14 – Tránsito de vehículos livianos en la red vial nacional y provincial-2017

Red vial nacional pavimentada	36.558	km
Red vial provincial pavimentada	45.414	km
Tránsito medio diario rutas nacionales	3.184	veh
Tránsito medio diario rutas provinciales	2.131	veh
% vehículos livianos	69,8%	
Vehículos-km anuales	54.301.902.554	veh-km

Fuente: Plan Nacional de Eficiencia Energética

La Tabla 15 detalla la obtención de la distancia media total.

Tabla 15 – Cálculo de distancia media de desplazamiento-vehículos livianos-ámbito interurbano-2019

	Según Encuesta	Restantes	Total
Desplazamientos	78.100.128	298.203.035	376.303.163
Vehículos-km	24.481.599.068	29.820.303.486	54.301.902.554
Distancia media	313,5	100,0 (*)	144,3

(*) Valor adoptado por hipótesis

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del Plan Nacional de Eficiencia Energética. La distancia media resultante es entonces de 144,3 km²⁷.

Este valor es inferior al que se supuso en el momento de elaborar el diagnóstico del sector Transporte, en el Plan; en aquella oportunidad, a falta de más elementos de juicio, se supuso una distancia media de 200 km.

²⁶ Véase http://transito.vialidad.gob.ar:8080/SelCE_WEB/intro.html. La información consultada corresponde a la distribución de la red por niveles de tránsito, para los años 2017 y 2019.

²⁷ Este valor es inferior al que

Por otro lado, en aquella oportunidad se emplearon para la estimación del volumen de pasajeros y de pasajeros-km los factores de ocupación vehicular adoptados por el modelo COSTOP de la Dirección Nacional de Vialidad²⁸; este modelo se emplea en forma estándar para la evaluación económica de proyectos viales. La encuesta proporciona alguna indicación, aunque no completa, acerca de la ocupación vehicular, puesto que indaga si el vehículo transporta pasajeros, además del conductor, aunque sin inquirir sobre la cantidad de aquéllos. Puede entonces elaborarse una nueva estimación de los pasajeros y pasajeros-km realizados; para tanto, se asume que en el caso de los vehículos con pasajeros, la ocupación en promedio es de 3 pasajeros.

Para los desplazamientos cubiertos por la encuesta, el 56,8% de los casos (para datos expandidos) corresponde al de un único pasajero (conductor). A partir de la hipótesis mencionada, se obtiene una ocupación media de 1,86 pasajeros, valor que puede aplicarse al total de los desplazamientos. Debe notarse que este valor es 22% inferior al que adopta el mencionado modelo COSTOP.

A partir de este nivel de ocupación se obtiene los siguientes valores de pasajeros y pasajeros-km:

	Según Encuesta	Resto	Total
Pasajeros	145.611.806	555.977.098	701.588.904
Pas-km	45.644.097.543	55.597.709.827	101.241.807.370

Fuente: elaboración propia

Desde ya, estas cifras deben ser tomadas como indicaciones generales. Quizá resulte sorprendente el elevado número de viajes de corta distancia (“Resto”, en el cuadro). Esto podría explicarse por movimientos peri-urbanos, esto es, viajes originados en entornos rurales próximos a centros urbanos, de frecuencia diaria o semanal.

²⁸ Véase <https://www.argentina.gob.ar/obras-publicas/vialidad-nacional/institucional/informacion-publica/costo-de-operaciones-de-vehiculos>

7. Conclusiones

Sintetizamos a continuación las principales constataciones a las que hemos llegado en este trabajo.

- i. Es necesario considerar los diferenciales de recorridos anuales de los vehículos, a la hora de procesar la información referida a recorrido medio anual. Dada la mayor recurrencia de los vehículos más nuevos a repostar, estos se encuentran sobre-representados en grado apreciable; en consecuencia, un procesamiento que no tome en cuenta esta circunstancia tiende a sesgar los resultados, arrojando un recorrido medio anual más elevado; los ajustes realizados oscilan entre -8% y -26%. El recálculo realizado no es muy preciso, sobre todo en el caso de las categorías de vehículos con poca presencia en la muestra, por cuanto la relación entre recorrido medio anual y antigüedad muestra oscilaciones importantes. De todas maneras, esta corrección es siempre necesaria. Debe notarse que esto deberá incidir en la determinación del tamaño de la muestra, en futuros operativos.
- ii. La encuesta permite alcanzar una determinación de alguna precisión acerca del parque automotor en circulación, en el caso del conjunto de los vehículos livianos. Hemos arribado a un cifra de 13,75 millones; esto se traduce en tasas de motorización familiar de entre 69% y 82%, según las hipótesis que se adopten acerca de la incidencia de la doble motorización familiar y la incidencia de los usos exclusivamente comerciales. Este resultado es muy valioso, puesto que brinda una aproximación alternativa a un dato que es de difícil determinación. En este caso, la estimación obtenida permite validar una de las estimaciones existentes (realizada por ADEFA). Nuevamente, este factor debe ingresar en la determinación del tamaño de muestra, si este dato es de interés.
- iii. El dato de frecuencia de carga de combustible resulta de interés a los fines de determinar pautas de comportamiento de los usuarios; no es en sí de importancia a los fines del análisis energético del sector. El resultado obtenido indica una relativa valoración del tiempo por parte de los usuarios, aun en el caso de vehículos de carga livianos, traducido en la elevada incidencia de intervalos de carga muy inferiores a lo que posibilitaría la autonomía del vehículo.
- iv. Por último, lo referido a la distancia media de desplazamiento en el ámbito interurbano arroja luz sobre un dato inexistente. La encuesta ha arrojado una distancia media de 313 km; a esto deben agregarse los viajes de corta distancia, que son sub-captados por la encuesta. La distancia media estimada resultante para el conjunto de viajes es de 144 km. Es menester explorar en futuros operativos de campo la posibilidad de enriquecer la base informativa y lograr informaciones de mayor nivel de detalle (por ejemplo, origen-destino a nivel de agregados geográficos).

Anexo I - Encuesta de Interceptación de Viajes en Transporte Privado y Colectivo No Público en Estaciones de Servicio Públicas: diseño, operativo de campo y procesamiento

A continuación se reproduce el Informe de Seguimiento y Evaluación de las Encuestas e Interceptación en Estaciones de Servicio, preparado por: Dra. Alicia Picco - Programa de Infraestructura UNR, en lo referido a diseño de la Encuesta y su procesamiento y expansión.

a. Introducción

El transporte automotor (o carretero) representa hoy día una porción dominante de los tráficos urbanos e interurbanos de la Argentina, siendo por lejos el principal consumidor de recursos energéticos dentro del sector Transporte, en su casi totalidad no renovables.

Con el objetivo de determinar las pautas de consumo de energía por tipo de combustible, tipo de vehículo y usos (parque automotor por categorías) para el transporte automotor en las ciudades y principales rutas de la República Argentina, se propuso una encuesta a conductores en estaciones de servicio que permita conocer el comportamiento de los mismos relativo a sus consumos y características del vehículo.

El formato propuesto (encuesta en estaciones de servicio) permite específicamente captar la información de las variables de interés, en el momento del estudio, y permite calcular los indicadores sobre los cuales se busca elaborar un balance energético de usos finales del sector del transporte por carretera.

Se propuso la implementación de una técnica cuantitativa empleando como herramientas:

- a) Encuestas de Interceptación referidas al consumo de energía y pautas operativas – principalmente, recorrido anual – a conductores del transporte privado y público urbano no colectivo.
- b) Conteo de Vehículos que ingresan a las estaciones de servicio del país. Herramienta que permitió obtener información sobre el volumen de vehículos y sus características sobre los que se puede tener intervención en los puntos seleccionados. Este conjunto conforma nuestra población objetivo.

b. Objetivo General

El objetivo general del presente contrato es el siguiente:

Realización de la Encuesta de Interceptación de Viajes en Transporte Privado y Colectivo No Público en Estaciones de Servicio Públicas

El estudio persigue los siguientes objetivos específicos:

- a) Obtener una caracterización del vehículo a cargo del conductor encuestado, en lo referido a tipología, año de fabricación, combustible empleado y tipo de uso (particular, comercial, carga general/granel, pasajeros).
- b) Relevar información acerca de la carga actual y anterior de combustible, y el kilometraje realizado entre ambas cargas.
- c) Obtener el kilometraje total del vehículo.

d) Registrar indicaciones acerca del origen-destino del desplazamiento en curso.

e) Registrar el lugar de residencia del encuestado.

c. Producto de la misión

La encuesta tuvo como propósito relevar datos referidos a consumo y recorridos de los vehículos automotores, interceptándolos al efecto en estaciones de servicio, en oportunidad de repostar combustible.

En consecuencia, la **Población Objetivo** estuvo constituida por los vehículos de transporte privado de pasajeros y cargas, así como públicos urbanos no colectivos de pasajeros que circulan en el país. Y se definió como **unidad de observación o estadística** para este relevamiento al vehículo seleccionado en un determinado punto del país que cumpliera con las características de inclusión.

Sobre estas unidades de observación se esperó relevar las variables objeto de estudio y para ello se definió como unidad de información a los conductores que repostaban combustible sobre las unidades estadísticas u de observación.

El **sujeto de la encuesta** fue el conductor de un vehículo que cumpliera con las características de inclusión enunciadas en el llamado, es decir que manejara un **Transporte Privado o Colectivo No Público** y que repostara combustible en una estación de servicio.

d. Etapas de trabajo

ETAPA 1	Estrategia metodológica para el diseño de la muestra
ETAPA 2	Tareas durante el Operativo de campo
ETAPA 3	Procesamiento de los resultados
ETAPA 4	Resultados expandidos

e. Estrategia metodológica para el diseño de la muestra

e.1. Elección de las variables

Para cumplir con los objetivos se eligieron cuidadosamente las variables a relevar a fin de lograr en el breve tiempo de entrevista, de no más de los 2 minutos exigido por contrato, la información que el entrevistado debía brindar sobre las características del vehículo, del consumo energético y del viaje:

1. Tipo de vehículo
2. Marca de vehículo
3. Año de fabricación
4. Modelo del vehículo
5. Uso del vehículo (Particular - comercial)
6. Tipo de Combustible cargado
7. Fecha y kilometraje del último cambio de aceite del vehículo
8. Días transcurridos y km recorridos desde la última carga de combustible

9. Localidad de Origen del viaje. Categorizada en: Ciudad del Puesto de consulta y Otra (en este caso; Especificar Dónde)
10. Localidad de Destino del viaje. Categorizada en: Ciudad del Puesto de consulta y Otra (en este caso; Especificar Dónde)
11. Cantidad de personas que viajan / Cantidad de Tn transportadas en el vehículo
 - a. Si es carga, indicar si es a granel u otro tipo
12. Localidad de residencia del entrevistado
13. Litros/m3/\$ cargados
14. Kilometraje total del vehículo al día de la consulta

e.2. Marco muestral

Para la selección de los elementos que debían integrar la muestra fue necesario disponer de un marco de muestreo actualizado. El marco de muestreo es la herramienta que permite organizar la información disponible del área geográfica bajo estudio para definir los dominios solicitados por contrato.

Para tal fin se utilizó información sobre estaciones de servicios de la República Argentina, datos que fueron obtenidos en el sitio web de la Secretaría de Energía para el año 2018. Esta base permitió identificar la ubicación geográfica de las estaciones, clasificadas en urbanas²⁹ e interurbanas y sus consumos según tipo de combustible³⁰, así como definir los Dominios para disminuir variancias y mejorar las estimaciones.

Para establecer la pertenencia de una Estación de Servicio al dominio urbano o interurbano se analizaron por estrato las ventas de combustibles declaradas en el Marco 2018. Se adoptó un valor de corte, mayor o menor a 1,38, en función de promediar el cociente entre volúmenes de venta de gasoil y nafta por estrato para las áreas urbanas e interurbanas según clasificación empleada por la Secretaría de Energía.

Finalmente, el Dominio “Interurbanos” quedó conformado por las estaciones de servicio que cumplían con este criterio y las pertenecientes a los centros urbanos de menos de 30.000 habitantes

En la Tabla siguiente se presenta una caracterización de los dominios según tipos de consumos desagregados en: Nafta, Gasoil y GNC.

²⁹ Urbana cuando pertenecían al ejido urbano de una localidad de más de 30.000 habitantes e interurbana cuando se trataba de estaciones sobre la red vial primaria y secundaria y localidades de menos de 30.000 habitantes.

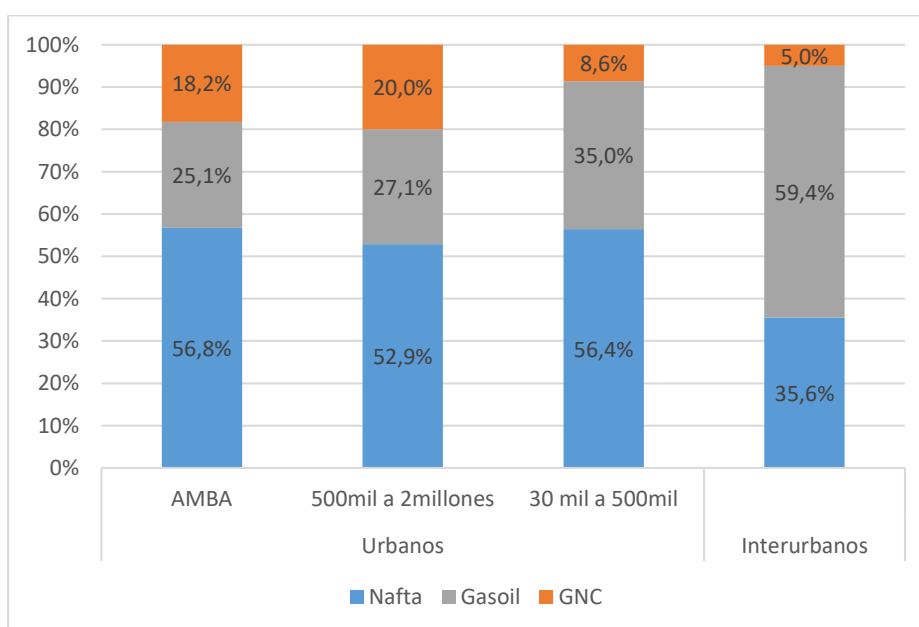
³⁰ Números que resultan ser consistentes con los datos agregados de venta por tipo de combustible. Las cifras de ventas declaradas fueron corregidas, en función de errores evidentes de declaración.

Tabla 1. Estaciones de Servicio y Consumos por Dominio – Año 2018

Dominio		N° de estaciones	Consumos		
			Nafta (m3)	Gasoil (m3)	GNC (miles de m3)
Urbanos	AMBA	1.024	2.707.120,20	1.054.805,11	795.180,06
	Más de 500 mil	394	1.043.764,32	472.003,40	361.709,60
	30 mil a 500 mil	993	2.702.218,31	1.478.841,02	377.051,47
Interurbanos		1.994	2.721.199,95	4.012.555,08	351.183,05
TOTALES		4.405	9.174.302,78	7.018.204,61	1.885.124,18

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría de Energía – Resolución 1104/2004

Gráfico 1. Consumos en Tonelada de petróleo equivalente (TEP) por Dominio según Tipo de Combustible (en porcentaje) - Año 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Secretaría de Energía

Los puntos de toma de muestra fueron seleccionados a partir de este marco de muestreo con el objetivo de obtener representatividad de las estaciones de servicio según ubicación geográfica y tipo de combustible vendido.

e.3. Tipo de Diseño y Tamaño de la Muestra

Para la realización de la Encuesta se definió utilizar un diseño de muestra probabilístico, estratificado y polietápico.

Se determinó el tamaño teórico de muestra en los Dominios de Estimación a partir de seleccionar como variable principal al “recorrido medio anual del vehículo”. Variable sobre la que se pudo obtener valores predeterminados de tendencia central y dispersión a partir de consultas técnicas y luego, utilizar estos estadísticos en el cálculo del tamaño teórico de la muestra.

La composición esperada según Tipo de Vehículo surgió de datos del parque automotor de la Argentina (según información de ADEFA). Se consideraron: automóviles, taxis/remises, camión liviano y bus no regular

El tamaño teórico de muestra aplicable a cada PM de los dominios urbanos fue de aprox. 2.500 vehículos y para asegurar la representación en la muestra de centros urbanos en los dominios definidos para el estudio, se planteó un total de 12 PM, los que totalizarían 30.000 encuestas teóricas.

Para el dominio interurbano, la composición esperada se definió a partir de valores característicos de composición de tránsito, según los censos de la Dirección Nacional de Vialidad. Se consideraron automóviles, camiones sin acoplado y camiones con acoplado/semirremolque. Para la variable principal "recorrido medio anual", se aplicaron iguales criterios a los adoptados para los dominios urbanos. Además, se apuntó a obtener resultados confiables para el camión, en lo referido al tonelaje transportado, considerando márgenes esperables de error mayores por efecto del retorno en vacío del vehículo.

En resumen, se obtuvo un tamaño de 6.800 encuestas teóricas para el Dominio Interurbano.

En total, se definió un tamaño teórico de 36.800 encuestas y a partir de incluir en este tamaño de muestra un margen de error por No Respuesta de aprox. el 20%, generado por errores de declaración y captación (además de eventuales momentos de ociosidad del encuestador por ausencia de vehículos), se consideró adecuado relevar un total de aprox. 45.000 encuestas teóricas.

De esta forma como cantidad de unidades primarias de muestreo (UPM) se plantearon tres localidades para el dominio AMBA; tres para el dominio de "Grandes Centros Urbanos" (localidades de más de 500.000 habitantes) y 6 para el dominio "Centros Urbanos Intermedios" (localidades entre 30.000 y 500.000 habitantes) y para el Área Interurbana se definieron 10 Unidades Primarias.

La distribución por dominio se detalla en el cuadro siguiente:

Tabla 2. Distribución por dominio

Dominio	Cantidad de encuestas
AMBA	8.750
Centros urbanos mayores	8.750
Centros urbanos intermedios	18.750
Áreas interurbanas	8.750
Total	45.000

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se presentan las localidades que fueron seleccionadas para los Dominio de Selección y que se definieron como **Unidades de muestreo de Primera Etapa (UPE)**

Tabla 3. Localidades de la Muestra por dominio

AREAS	DOMINIO	CIUDAD	PROVINCIA
Urbanas	AMBA	1. CAPITAL FEDERAL 2. AVELLANEDA 3. JOSE C. PAZ	BUENOS AIRES BUENOS AIRES BUENOS AIRES
	Más de 500 mil	4. ROSARIO 5. CÓRDOBA 6. SAN MIGUEL DE TUCUMÁN	SANTA FE CORDOBA TUCUMÁN
	De 30 a 500 mil	7. BALCARCE 8. SAN FERNANDO DEL VALLE 9. NEUQUÉN 10. GUAYMALLÉN 11. CORRIENTES 12. RÍO CUARTO	BUENOS AIRES CATAMARCA NEUQUÉN MENDOZA CORRIENTES CÓRDOBA
Interurbanas	Interurbano	13. LUJAN DE CUYO 14. RAWSON 15. PRESIDENCIA ROQUE SAENZ PEÑA 16. MARIA GRANDE 17. MONTERRICO 18. FERNANDEZ 19. BAHIA BLANCA 20. RIO CUARTO 21. TRELEW 22. SIERRA GRANDE	MENDOZA SAN JUAN CHACO ENTRE RIOS JUJUY SANTIAGO DEL ESTERO BUENOS AIRES CÓRDOBA CHUBUT RIO NEGRO

Fuente: Elaboración propia

Las **Unidades de Muestreo de Segunda Etapa (USE)** son las estaciones de servicio que informan a la Secretaría de Energía de la Nación las ventas mensuales según tipo de combustible que operan.

En la siguiente tabla se presentan las **Unidades de Muestreo de Segunda Etapa (USE)**. La selección de las USE se realizó de manera aleatoria sobre todas las Estaciones de Servicio de cada localidad elegida en los dominios urbanos y de las incluidas en las regiones geográficas que se definieron para las interurbanas.

Tabla 4. Estaciones de Servicio de la Muestra por Dominio

Dominio	Operador	Nro. Inscripción	Bandera	Dirección	Localidad	Provincia
AMBA	AXION ENERGY ARGENTINA S.A.	8.583	AXION	BEIRÓ 5501	CAPITAL FEDERAL	AMBA
	KALPAT S.A.	7.208	YPF	RIVADAVIA 1185	AVELLANEDA	AMBA
	SERVICENTRO JOSE C PAZ S. A	5.633	SHELL C.A.P.S.A.	HIPOLITO YRIGOYEN 2550	JOSE C PAZ	AMBA
Localidades de más de 500 mil hab.	ESTACION DE SERVICIO AVELLANEDA S.H.	1.036	YPF	CORDOBA 4098	ROSARIO	SANTA FE
	PAVONE LUIS ANGEL	1.171	PETROBRAS	AV. FUERZA AEREA 4760	CORDOBA	CORDOBA
	SERVI 2000 SRL	4.619	REFINOR	AV. JUAN B. JUSTO N° 2248	SAN MIGUEL DE TUCUMAN	TUCUMAN
Localidades de 30 a 500 mil hab.	PETRO GRUTAS S.R.L.	4.813	YPF	AV. VIRGEN DEL VALLE (N) 650	SAN FERNANDO DEL VALLE	CATAMARCA
	CARISTO HNOS S.R.L.	684	YPF	FELIX SAN MARTIN 4622	NEUQUEN	NEUQUEN
	OPESSA	1.123	YPF	AV. DE ACC. ESTE Y AVELLANEDA	GUAYMALLEN	MENDOZA
	MACIAS JORGE HORACIO	8.418	YPF	AV PEDRO FERRE 2590	CORRIENTES	CORRIENTES
	GNC BALCARCE S.R.L.	2.707	YPF	AV. GONZALEZ CHAVEZ 249	BALCARCE	BUENOS AIRES
	AUTOMOVIL CLUB ARGENTINO	625	YPF	AV. ESPAÑA 280	RIO CUARTO	CORDOBA
Interurbanas	COMERCIAL MANITTA S.R.L.	2.600	YPF	AZCUÉNAGA 745	LUJAN DE CUYO	MENDOZA
	RATTA S.R.L.	7.250	YPF	REPUBLICA DEL LIBANO 1678	RAWSON	SAN JUAN
	FIBRAS S.R.L.	3.739	OIL COMBUSTIBLES S.A.	RUTA 16 KM 175,2	PRESIDENCIA ROQUE SAENZ PEÑA	CHACO
	RESNITZKY S.R.L.	8.227	SHELL C.A.P.S.A.	PRESIDENTE ILLIA 478	MARIA GRANDE	ENTRE RIOS
	JOSÉ ANTONIO BERRUEZO	773	YPF	CRUCERO GRAL. BELGRANO 617	MONTEVIDEO	JUJUY
	PETROSERVICE S.R.L.	1.250	YPF	RUTA NACIONAL N°34 KM 682	FERNANDEZ	SANTIAGO DEL ESTERO
	RODOVIA S.A.	1.893	AXION	RUTA 3 SUR KM. 696.5	BAHIA BLANCA	BUENOS AIRES
	SABY HERMANOS S.R.L.	667	YPF	RUTA NAC. 158 KM. 5	RIO CUARTO	CORDOBA
	MICA S.A.	7.351	YPF	RUTA 3 KM. 1462	TRELEW	CHUBUT
	LA ROTONDA S.R.L.	8.688	YPF	MANZANA 649 LOTE 1	SIERRA GRANDE	RIO NEGRO

Fuente: Elaboración propia

Para contar con la información de los vehículos por día y hora se propuso que un personal asiente en un aplicativo de la Secretaría de Energía, utilizando una Tablet, la totalidad de los vehículos que ingresaban a la Estación de Servicio con el objeto de cargar combustible. Este Censo y Composición Vehicular que se obtiene en cada Estación de Servicio seleccionada conforma un Marco Diario y Horario y se define como el conjunto de **unidades de tercera etapa (UTE)**.

Sobre este conjunto de vehículos los encuestadores realizaron la selección aleatoria de los mismos, vehículos que constituyeron la muestra a relevar.

f. Tareas durante el Operativo de Campo

Como se observa en la tabla siguiente, se realizaron 20 operativos de campo, correspondiendo uno a la prueba piloto, y los 19 restantes a las Localidades o UPE definidas en el diseño muestral. El cronograma se diseñó de manera de dar continuidad a la planificación y coordinación de todas las Estrategias Metodológicas definidas para la correcta ejecución de la Encuesta en todo el ámbito del territorio nacional. Su efectividad dependió de la provisión en el momento oportuno de toda la logística e infraestructura requerida para el desarrollo de las actividades.

Tabla 5. Fechas de los relevamientos efectuados por EESS

Dominio	Unidad de Selección	Localidad	Provincia	Fecha del Relevamiento
				Efectuado
AMBA	AXION-30-50691900-9	CAPITAL FEDERAL	CAPITAL FEDERAL	3 al 7 de Marzo 2021
	YPF-30-71066271-8	AVELLANEDA	BUENOS AIRES	3 al 7 de Marzo 2021
	SHELL-33-68871167-9	JOSE C. PAZ	BUENOS AIRES	10 al 14 de Marzo 2021
Más de 500.000 hab.	YPF-30-51932822-0	ROSARIO	SANTA FE	2 al 6 de Diciembre 2020
	PETROBRAS-	CORDOBA	CORDOBA	3 al 7 de Febrero 2021
	REFINOR-30-70755616-	SAN MIGUEL DE TUCUMAN	TUCUMAN	21 al 25 de Abril 2021
	SHELL-30-71074412-9	ROSARIO (Prueba Piloto)	SANTA FE	30 de Enero 2020
30.000 a 500.000 hab.	YPF-30-63666711-7	BALCARCE	BUENOS AIRES	no se efectuó por COVID
	YPF-30-70854806-1	SAN FERNANDO DEL VALLE	CATAMARCA	14 al 18 de Abril
	YPF-30-67272534-4	NEUQUEN	NEUQUEN	25 al 29 de Marzo 2021
	OPESSA-30-67877449-4	GUAYMALLEN	MENDOZA	7 al 11 de Abril 2021
	YPF-20-13280048-1	CORRIENTES	CORRIENTES	17 al 21 de Marzo 2021
	YPF-30-50014329-7	RIO CUARTO	CORDOBA	9 al 13 de Diciembre 2020
INTERURBANAS	YPF-30-54320196-7	LUJAN DE CUYO	MENDOZA	7 al 11 de Abril 2021
	YPF-30-70996196-5	RAWSON	SAN JUAN	14 al 18 de Abril 2021
	SHELL-30-63237348-8	Presidencia Roque Saenz Peña	CHACO	No autorizó relevamiento
	SHELL-30-69048922-4	MARIA GRANDE	ENTRE RIOS	16 al 20 de Diciembre 2020
	YPF-20-08193072-5	MONTEERRICO	JUJUY	21 al 25 de abril 2021
	YPF-30-68665836-4	FERNANDEZ	SANTIAGO DEL ESTERO	no se efectuó por COVID
	AXION-30-70770720-4	BAHIA BLANCA	BUENOS AIRES	10 al 14 de Febrero 2021
	YPF-30-70711867-5	RIO CUARTO	CORDOBA	9 al 13 de Diciembre 2020
	YPF-30-70955038-8	TRELEW	CHUBUT	3 al 7 de Febrero 2021
YPF-30-58882649-6	SIERRA GRANDE	RIO NEGRO	10 al 14 de Febrero 2021	

Fuente: Elaboración propia

g. Tareas posteriores al Operativo de Campo

g.1. Procesamiento de la Información

El procesamiento de la información de la encuesta de interceptación y del conteo en las Estaciones de Servicio se inició con una serie de controles que incluían: procesos de validación y procesos de consistencia.

.Al momento de construir la estructura de la base, se plantearon las acciones necesarias para realizar **validaciones y consistencias** de la información durante la carga y garantizar la coherencia de los datos.

Con este proceso que se realizó de manera sistemática durante la carga se depuró la información y el aplicativo identificó las encuestas que tenían todos los campos obligatorios completos y las clasificó como “efectivas”. Caso contrario, cuando alguno de los campos obligatorios estuviese incompleto, las clasificó como “no efectivas”.

Las **ENCUESTAS EFECTIVAS** son las que nos permiten cumplir con la totalidad de encuestas comprometidas.

Tabla 6. Cantidad de encuestas Efectivas y No Efectivas por Dominio y Localidad

Dominio	Localidad	Encuestas Efectivas	Encuestas No Efectivas	Total Encuestas	% de No Efectivas por Localidad
AMBA	CABA	2.249	143	2.392	6,0%
	Avellaneda	2.407	138	2.545	5,4%
	José C. Paz	2.603	297	2.900	10,2%
	TOTAL DOMINIO	7.259	578	7.837	7,4%
Localidades de más de 500 mil hab.	Rosario	3.268	25	3.294	0,8%
	Córdoba	3.029	71	3.100	2,3%
	Tucumán	1.976	21	1.997	1,1%
	TOTAL DOMINIO	8.274	117	8.391	1,4%
Localidades de 30 a 500 mil hab.	Rio Cuarto	2.179	10	2.189	0,5%
	SFV de Catamarca	2.416	21	2.437	0,9%
	Guaymallén	2.566	56	2.622	2,1%
	Neuquén	2.058	99	2.157	4,6%
	Corrientes	3.030	136	3.166	4,3%
	TOTAL DOMINIO	12.249	322	12.571	2,6%
Interurbanas	Rio Cuarto	2.210	89	2.299	3,9%
	María Grande	1.873	131	2.004	6,5%
	Trelew	1.946	42	1.988	2,1%
	Bahía Blanca	1.979	79	2.058	3,8%
	Rawson	2.410	83	2.493	3,3%
	Monterrico	2.292	48	2.340	2,1%
	Lujan de Cuyo	2.301	105	2.406	4,4%
	Sierra Grande	1.496	43	1.539	2,8%
	TOTAL DOMINIO	16.507	620	17.127	3,6%
TOTAL		44.288	1.637	45.926	3,6%

Fuente: Elaboración propia

En total los supervisores en campo declararon 46.005 encuestas, pero al realizar los controles en gabinete se detectaron y eliminaron registros ficticios, generados durante los relevamientos, fundamentalmente diferencias y errores de numeración por parte de los encuestadores. Después de esta depuración quedaron editadas 45.926, como puede verse en la **Tabla 6**, encuestas correspondientes a las 19 Estaciones de Servicio relevadas para la totalidad del área geográfica bajo estudio.

De estas encuestas aproximadamente el 10% fueron afectadas por imputaciones, ya sea por inconsistencias, valores extremos o falta del dato. Después de esta tarea quedaron 1.637 encuestas que no pudieron rescatarse, ya sea por Rechazo Total o por ausencia de alguna de las variables registradas como Obligatorias.

Del total de 45.926 encuestas resultaron No Efectivas, luego de todos los controles de inconsistencias, validaciones e imputaciones mencionadas 1.637 encuestas, lo que representa el 3,6% del total. Si evaluamos los comportamientos individuales por estación de servicio observamos bajos porcentajes de no efectividad, salvo la Estación de Servicio ubicada en José C. Paz superando el 10%.

El dato de efectividad en el relevamiento es muy significativo ya que al establecer el tamaño de muestra teórico se consideró un porcentaje de No Respuesta del 20% y éste en campo fue de sólo el 3,6%, En consecuencia, el tamaño de muestra definitivo resultó de $n = 44.288$.

Anexo II: Datos básicos para el cálculo del recorrido medio anual ponderado por antigüedad

Tabla A1 – Auto-SUV – Ciclo Otto: Datos básicos para el cálculo del recorrido medio anual ponderado por antigüedad

Año de fabricación	Cantidad de casos	Recorrido medio anual	Recorrido medio anual según ecuación de ajuste	Recorrido anual (año 2019)	Corrector por recurrencia	% de incidencia corregida del parque por año
1987	332	12.054	8.580	3.442	5,296	4,0%
1988	46	10.366	8.784	3.442	5,296	0,6%
1989	48	10.837	8.993	3.442	5,296	0,6%
1990	45	11.413	9.208	3.442	5,296	0,5%
1991	64	11.101	9.427	3.442	5,296	0,8%
1992	106	9.707	9.652	3.442	5,296	1,3%
1993	172	10.601	9.882	3.759	4,849	1,9%
1994	297	10.687	10.117	4.090	4,457	2,9%
1995	232	10.309	10.358	4.434	4,111	2,1%
1996	202	10.945	10.605	4.793	3,803	1,7%
1997	242	10.615	10.858	5.166	3,529	1,9%
1998	345	10.903	11.117	5.554	3,282	2,5%
1999	285	11.357	11.381	5.957	3,060	1,9%
2000	350	11.285	11.653	6.377	2,859	2,2%
2001	172	11.664	11.930	6.813	2,675	1,0%
2002	79	11.889	12.215	7.267	2,509	0,4%
2003	162	11.816	12.506	7.738	2,356	0,8%
2004	343	12.373	12.804	8.227	2,216	1,7%
2005	542	12.869	13.109	8.736	2,087	2,5%
2006	788	12.936	13.421	9.264	1,968	3,4%
2007	890	13.597	13.741	9.812	1,858	3,7%
2008	1075	13.897	14.068	10.381	1,756	4,2%
2009	1084	14.564	14.404	10.971	1,661	4,0%
2010	1445	14.604	14.747	11.584	1,574	5,0%

Año de fabricación	Cantidad de casos	Recorrido medio anual	Recorrido medio anual según ecuación de ajuste	Recorrido anual (año 2019)	Corrector por recurrencia	% de incidencia corregida del parque por año
2011	1882	15.473	15.098	12.220	1,492	6,2%
2012	1983	15.854	15.458	12.880	1,415	6,2%
2013	2231	16.207	15.826	13.564	1,344	6,7%
2014	1717	16.855	16.203	14.273	1,277	4,9%
2015	1622	17.500	16.590	15.008	1,215	4,4%
2016	1775	17.726	16.985	15.771	1,156	4,6%
2017	2047	17.115	17.390	16.561	1,101	5,0%
2018	1996	17.591	17.804	17.380	1,049	4,6%
2019	1141	17.522	18.228	18.228	1,000	2,5%

Fuente: elaboración propia

Tabla A2 – Auto-SUV – ciclo Diésel: Datos básicos para el cálculo del recorrido medio anual ponderado por antigüedad

Año de fabricación	Cantidad de casos	Recorrido medio anual	Recorrido medio anual según ecuación de ajuste	Recorrido anual (año 2019)	Corrector por recurrencia	% de incidencia corregida del parque por año
1987	4	13.224	10.279	2.624	8,538	0,7%
1989	5	8.542	10.279	2.624	8,538	0,9%
1990	1	2.295	10.279	2.624	8,538	0,2%
1991	6	12.965	10.279	2.624	8,538	1,1%
1992	11	11.845	10.279	2.624	8,538	2,0%
1993	8	12.804	10.655	2.624	8,538	1,4%
1994	22	10.218	10.964	3.018	7,423	3,4%
1995	25	14.236	11.282	3.432	6,527	3,4%
1996	38	11.948	11.609	3.868	5,791	4,6%
1997	56	11.586	11.946	4.327	5,177	6,1%
1998	81	11.639	12.292	4.808	4,659	7,9%
1999	67	12.673	12.648	5.314	4,215	5,9%
2000	78	11.952	13.015	5.846	3,832	6,3%
2001	57	13.822	13.392	6.404	3,498	4,2%
2002	21	14.074	13.780	6.989	3,205	1,4%
2003	21	13.590	14.180	7.602	2,946	1,3%
2004	53	14.243	14.591	8.246	2,717	3,0%
2005	100	14.336	15.014	8.920	2,511	5,3%
2006	84	16.791	15.449	9.627	2,327	4,1%
2007	98	15.408	15.897	10.367	2,161	4,4%
2008	104	15.848	16.358	11.141	2,011	4,4%
2009	74	16.063	16.832	11.952	1,874	2,9%
2010	95	16.842	17.320	12.801	1,750	3,5%
2011	71	17.090	17.822	13.689	1,636	2,4%
2012	98	18.702	18.339	14.617	1,532	3,1%
2013	83	19.418	18.871	15.588	1,437	2,5%

Año de fabricación	Cantidad de casos	Recorrido medio anual	Recorrido medio anual según ecuación de ajuste	Recorrido anual (año 2019)	Corrector por recurrencia	% de incidencia corregida del parque por año
2014	56	18.877	19.418	16.603	1,349	1,6%
2015	44	21.420	19.981	17.664	1,268	1,2%
2016	66	20.800	20.560	18.772	1,193	1,6%
2017	88	20.627	21.156	19.929	1,124	2,1%
2018	93	20.573	21.770	21.138	1,060	2,1%
2019	118	25.125	22.401	22.401	1,000	2,5%

Fuente: elaboración propia

Tabla A3 – Pickup-Camioneta – ciclo Otto: Datos básicos para el cálculo del recorrido medio anual ponderado por antigüedad

Año de fabricación	Cantidad de casos	Recorrido medio anual	Recorrido medio anual según ecuación de ajuste	Recorrido anual (año 2019)	Corrector por recurrencia	% de incidencia corregida del parque por año
1987	143	16.353	14.580	5.207	4,150	25,3%
1988	4	13.938	14.580	5.207	4,150	0,7%
1989	9	12.744	14.580	5.207	4,150	1,6%
1990	4	15.574	14.580	5.207	4,150	0,7%
1991	9	11.696	14.580	5.207	4,150	1,6%
1992	13	17.174	14.580	5.207	4,150	2,3%
1993	15	12.678	12.049	5.207	4,150	2,2%
1994	23	14.042	12.323	5.605	3,855	3,2%
1995	9	17.207	12.603	6.019	3,590	1,2%
1996	8	10.611	12.889	6.448	3,351	1,0%
1997	5	9.946	13.182	6.894	3,134	0,6%
1998	9	15.442	13.482	1.093	19,769	6,4%
2000	3	14.016	14.101	8.015	2,696	0,3%
2001	1	17.949	14.421	8.525	2,535	0,1%
2002	6	10.522	14.749	9.053	2,387	0,5%
2003	2	16.543	15.084	9.602	2,250	0,2%
2004	9	15.320	15.427	10.170	2,124	0,7%
2005	11	17.926	15.777	10.760	2,008	0,8%
2006	16	15.940	16.135	11.371	1,900	1,1%
2007	9	15.359	16.502	12.004	1,800	0,6%
2008	6	20.396	16.877	12.660	1,707	0,4%
2009	23	17.315	17.260	13.339	1,620	1,3%
2010	36	15.687	17.652	14.043	1,539	2,0%
2011	43	16.629	18.053	14.772	1,463	2,3%
2012	78	16.905	18.463	15.527	1,392	3,9%
2013	90	18.888	18.883	16.309	1,325	4,3%
2014	74	18.991	19.312	17.118	1,262	3,4%

Año de fabricación	Cantidad de casos	Recorrido medio anual	Recorrido medio anual según ecuación de ajuste	Recorrido anual (año 2019)	Corrector por recurrencia	% de incidencia corregida del parque por año
2015	55	21.219	19.750	17.956	1,203	2,4%
2016	97	21.827	20.199	18.822	1,148	4,0%
2017	138	19.647	20.658	19.719	1,096	5,4%
2018	121	21.279	21.127	20.647	1,046	4,6%
2019	123	22.284	21.607	21.607	1,000	4,4%

Fuente: elaboración propia

Tabla A4 – Pickup-Camioneta – ciclo Diésel: Datos básicos para el cálculo del recorrido medio anual ponderado por antigüedad

Año de fabricación	Cantidad de casos	Recorrido medio anual	Recorrido medio anual según ecuación de ajuste	Recorrido anual (año 2019)	Corrector por recurrencia	% de incidencia corregida del parque por año
1987	94	13.650	13.425	8.340	2,216	6,3%
1988	3	13.669	13.425	8.340	2,216	0,2%
1989	2	13.669	13.425	8.340	2,216	0,1%
1990	8	13.669	13.425	8.340	2,216	0,5%
1991	5	12.223	13.425	8.340	2,216	0,3%
1992	12	13.669	13.425	8.340	2,216	0,8%
1993	14	13.669	12.965	8.340	2,216	0,9%
1994	16	13.669	13.143	8.635	2,140	1,0%
1995	16	13.669	13.323	8.936	2,068	1,0%
1996	20	13.669	13.506	9.244	1,999	1,2%
1997	29	13.903	13.692	9.559	1,933	1,7%
1998	53	14.499	13.879	9.880	1,870	2,9%
1999	42	13.697	14.070	10.209	1,810	2,3%
2000	46	13.557	14.263	10.545	1,752	2,4%
2001	26	14.273	14.459	10.888	1,697	1,3%
2002	8	13.717	14.657	11.238	1,644	0,4%
2003	25	13.834	14.858	11.596	1,593	1,2%
2004	39	14.510	15.062	11.962	1,545	1,8%
2005	56	14.967	15.269	12.336	1,498	2,5%
2006	78	16.608	15.478	12.717	1,453	3,4%
2007	74	16.144	15.690	13.107	1,410	3,1%
2008	92	15.442	15.906	13.505	1,368	3,7%
2009	78	14.964	16.124	13.912	1,328	3,1%
2010	99	15.597	16.345	14.327	1,290	3,8%
2011	142	16.315	16.569	14.751	1,253	5,3%
2012	133	16.518	16.797	15.184	1,217	4,8%
2013	159	17.720	17.027	15.625	1,183	5,6%

Año de fabricación	Cantidad de casos	Recorrido medio anual	Recorrido medio anual según ecuación de ajuste	Recorrido anual (año 2019)	Corrector por recurrencia	% de incidencia corregida del parque por año
2014	143	17.792	17.261	16.077	1,149	4,9%
2015	169	18.841	17.498	16.537	1,117	5,6%
2016	238	18.279	17.738	17.008	1,086	7,7%
2017	286	18.709	17.981	17.488	1,057	9,0%
2018	230	17.643	18.228	17.978	1,028	7,0%
2019	90	23.679	18.478	18.478	1,000	2,7%

Fuente: elaboración propia