

1° SIMPOSIO INTERNACIONAL CIENCIA, TECNOLOGÍA Y CULTURA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO.
UNDEF-RECTORADO UTN
23-04-2017

Determinación del consumo energético y la huella de carbono originada por el transporte público en el partido de Avellaneda

Presentación: BONNEFON-BOSSIO-CAPARELLI

Departamento de Ingeniería Industrial



Resumen:

Las actividades generan contaminantes que afectan al medio ambiente, provocando la modificación del clima. El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como se desprende ya del aumento observado del promedio mundial de temperatura del aire y del océano. Y los (GEI)- Gases de Efecto Invernadero- son elementos que afectan directamente al clima y al medio ambiente. La herramienta de la que se dispone para poder valorar el impacto total que se tiene sobre el clima mediante los GEI es la huella de carbono (HC). Mediante este indicador se busca cuantificar la cantidad de emisiones de GEI expresada en emisiones de CO₂ equivalentes, que son generadas como consecuencia de las actividades y bienes generados. Se emplea el CO₂ porque es el gas más emitido dentro de los GEI, y por tanto el que mayor repercusión tiene. Según la norma ISO 14067, la huella de carbono es un parámetro utilizado para describir la cantidad de emisiones GEI asociadas a una empresa, evento, actividad o al ciclo de vida de un producto/servicio en orden a determinar su contribución al cambio climático. Es un indicador que representa la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que son liberadas a la atmósfera como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad.

Puede ser calculada para una persona, un municipio, una empresa, un producto, etc. El transporte público representa un medio de comunicación cada vez más necesario y numerosos autores han abordado sus problemáticas, características y niveles de desempeño. En los últimos años, muchos autores han desarrollado investigaciones sobre los consumos de energía, sectorizados por modos y sus implicancias en la vida cotidiana.

El análisis de huella de carbono abarca todas las etapas del desarrollo de la actividad, permite identificar todas las fuentes de emisiones de GEI, y da como resultado un dato que puede ser utilizado como punto de referencia básico para tomar medidas de reducción del consumo de energía de la organización

¿Qué es la Huella de Carbono?

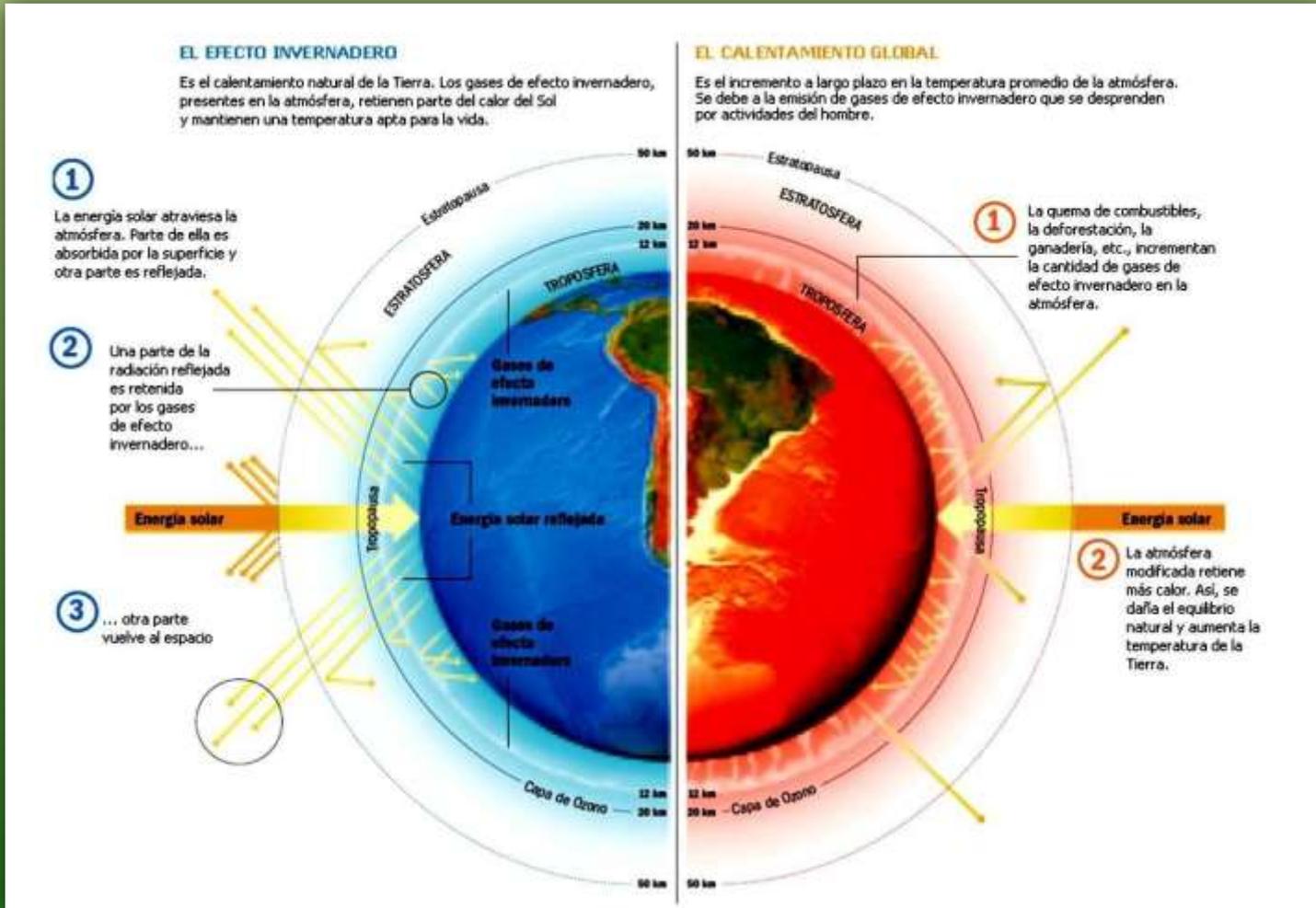


La huella de carbono es un parámetro utilizado para describir la cantidad de emisiones GEI (Gases de Efecto Invernadero) asociadas a una empresa, evento, actividad o al ciclo de vida de un producto/servicio.

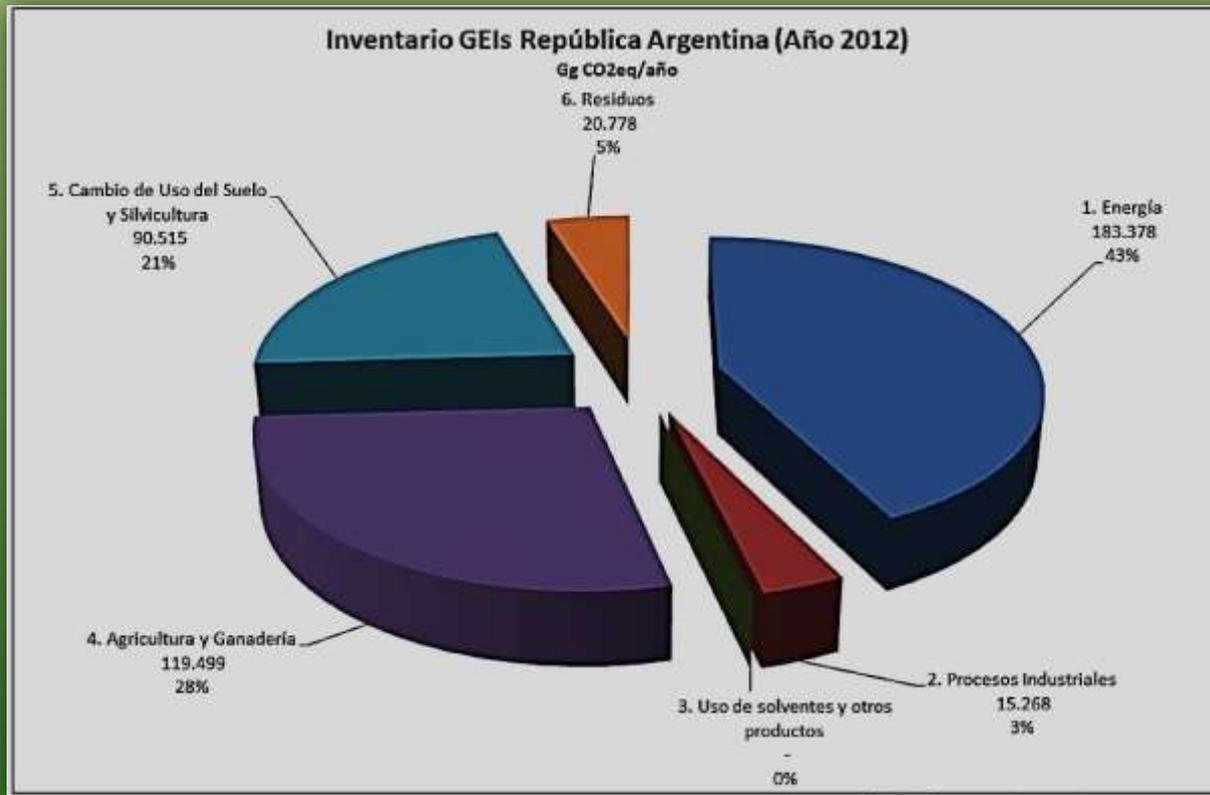
¿Para qué sirve calcular la Huella de Carbono?

- ✓ Reducir la emisión de GEI y mitigar el calentamiento global
- ✓ Identificar oportunidades de reducción de costos
- ✓ Incorporar la reducción de emisiones en la toma de decisiones
- ✓ Demostrar a nivel empresarial responsabilidad medioambiental
- ✓ Satisfacer la demanda de información por parte del consumidor
- ✓ Cumplir con requerimientos internacionales para productos de exportación

Efecto Invernadero – Calentamiento global



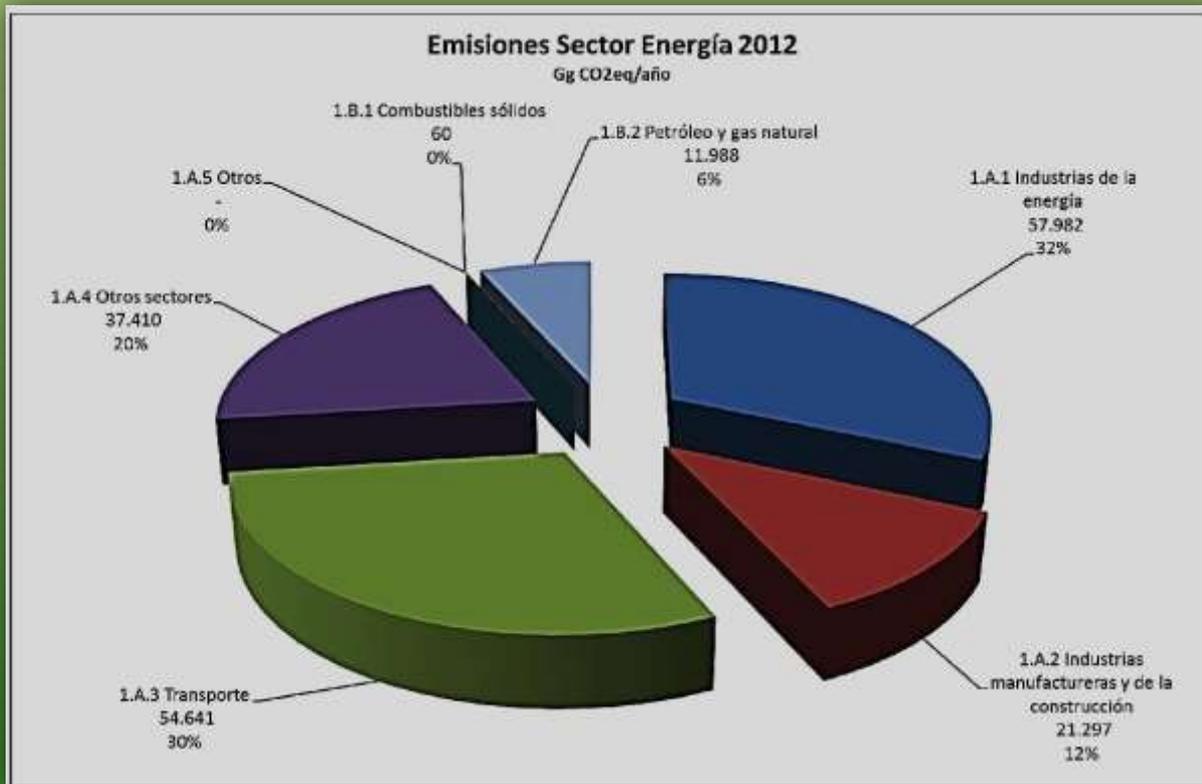
Inventario GEIs República Argentina



Contribución
del sector
energía al
calentamiento
global: 43%

Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 3ª Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

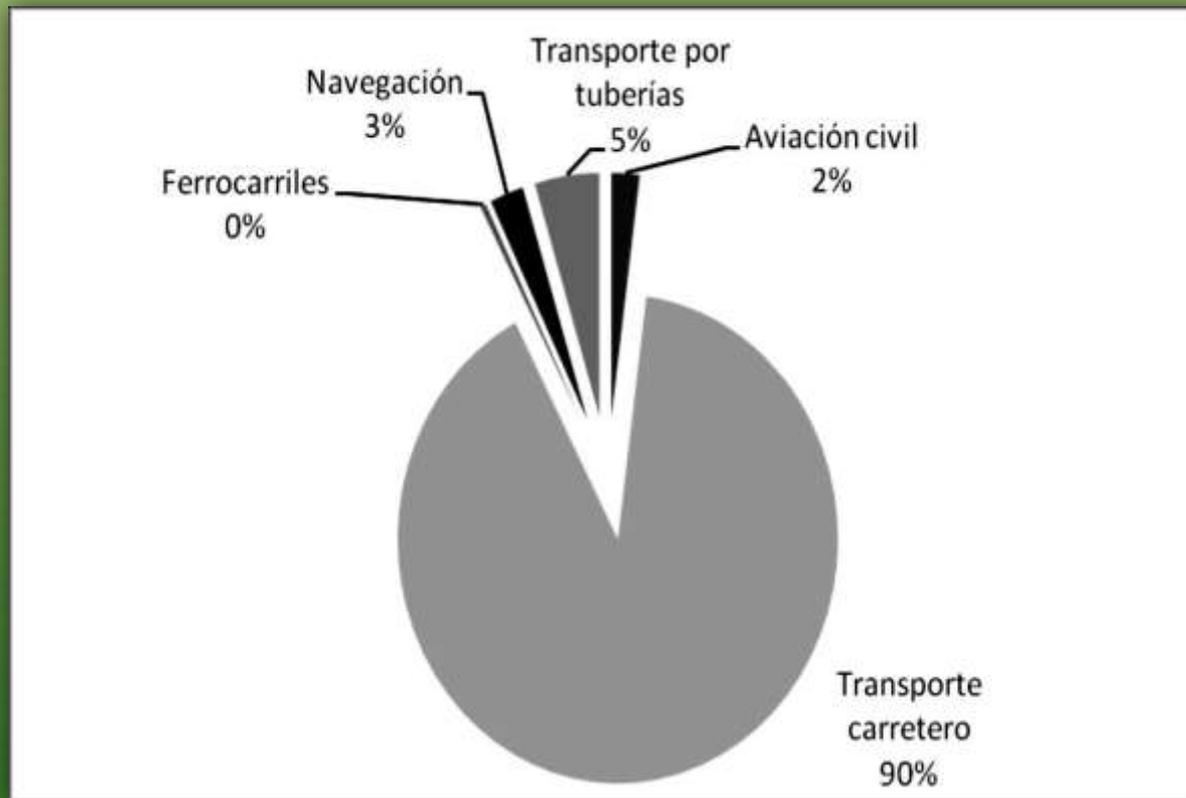
Emisiones Sector Energía



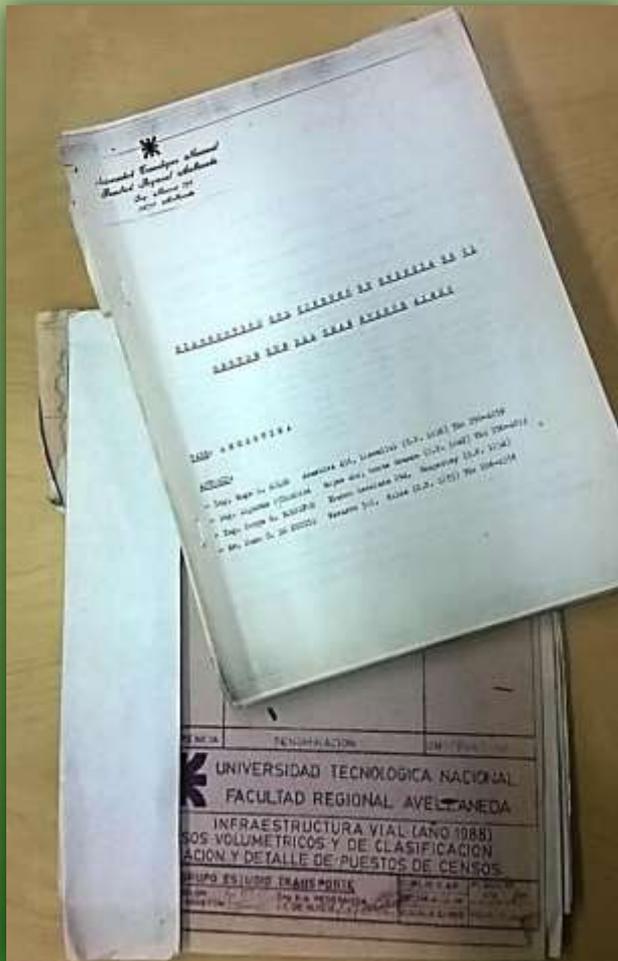
Contribución
del sector
transporte al
sector energía:
30%

Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.
3ª Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

Contribución de cada modo de transporte a las emisiones de CO₂eq



Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. 3ª Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático



Antecedente en Transporte UTN-FRA Año 1988

Diagnóstico del consumo de energía en el sector sur del Gran Bs. As.

Pasos a seguir para el cálculo de la Huella de Carbono

- 1) Identificación del Transporte Público del partido.
- 2) Determinación de las distancias recorridas.
- 3) Solicitud de información a organismos reguladores.
- 4) Relevamiento de campo
- 5) Cálculo de consumo energético.
- 6) Cálculo final de Huella de Carbono.
- 7) Planteo de posibles medidas de mitigación.

1) Identificación del Transporte Público en el partido de Avellaneda

➤ Transporte Ferroviario

- Ferrocarril Roca. Servicio Diésel
(actualmente electrificado)
- Ferrocarril Roca. Servicio Eléctrico

➤ Transporte Automotor

- 33 líneas de colectivos

Transporte Ferroviario

Ferrocarril Roca. Servicio Diésel

ESTACIONES:

- Darío Santillán y Maximiliano Kosteki (Ex – Avellaneda)
- Sarandí
- Villa Domínico
- Wilde



Transporte Ferroviario

Ferrocarril Roca. Servicio Eléctrico

ESTACIONES:

- Darío Santillán y Maximiliano Kosteki (Ex – Avellaneda)
- Gerli



Transporte Automotor

33 Líneas de Colectivo

Jurisdicción Municipal: 1

Jurisdicción Provincial: 9

Jurisdicción Nacional: 23



570



247, 266, 271, 277, 293, 295,
373, 421, 446



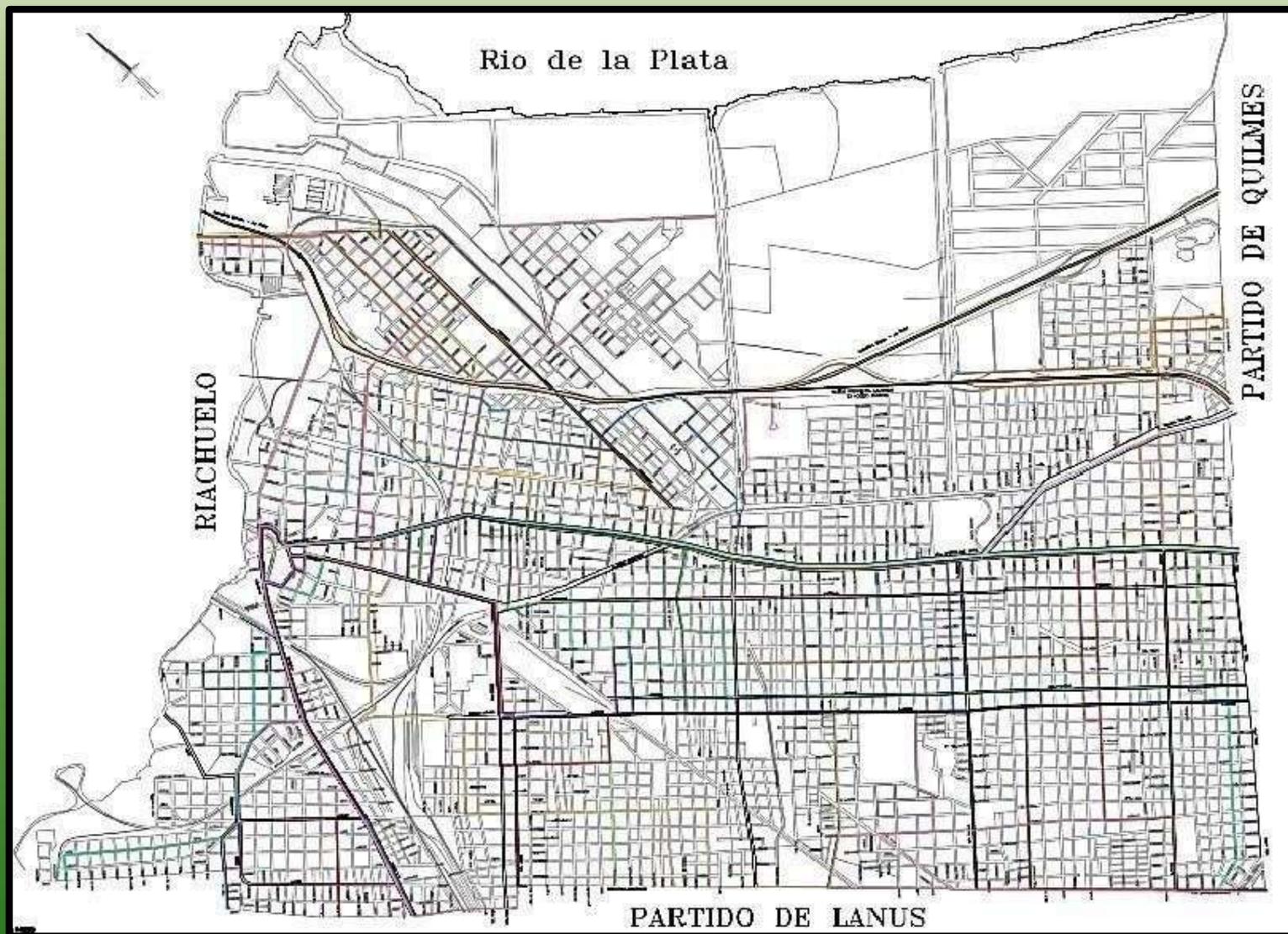
10, 17, 20, 22, 24, 33, 37, 45, 51,
74, 79, 85, 93, 95, 98, 100, 129,
134, 148, 154, 159, 178, 195

2) Determinación de las distancias recorridas

Transporte Automotor

- Líneas Nacionales
- Líneas Provinciales
- Líneas Municipales





3) Solicitud de información a organismos reguladores

➤ Transporte Ferroviario

*Horarios y frecuencias: Establecido por la empresa operadora

➤ Transporte Automotor

*Jurisdicción Municipal: Dirección de Tránsito (MdA)

*Jurisdicción Provincial: Agencia Provincial de Transporte de Buenos Aires

*Jurisdicción Nacional: Comisión Nacional de Regulación del Transporte (CNRT)

4) Relevamiento en campo

- Corroboración de frecuencias
- Tipificación del parque
- Medición de Velocidades Medias



5) Cálculo del consumo energético

Fuentes de Energía

- Combustible (Gasoil) -> Medición en litros (L)
- Energía Eléctrica -> Medición en Kilovatio – hora (KWh)



5) Cálculo del consumo energético

Fuente Gasoil

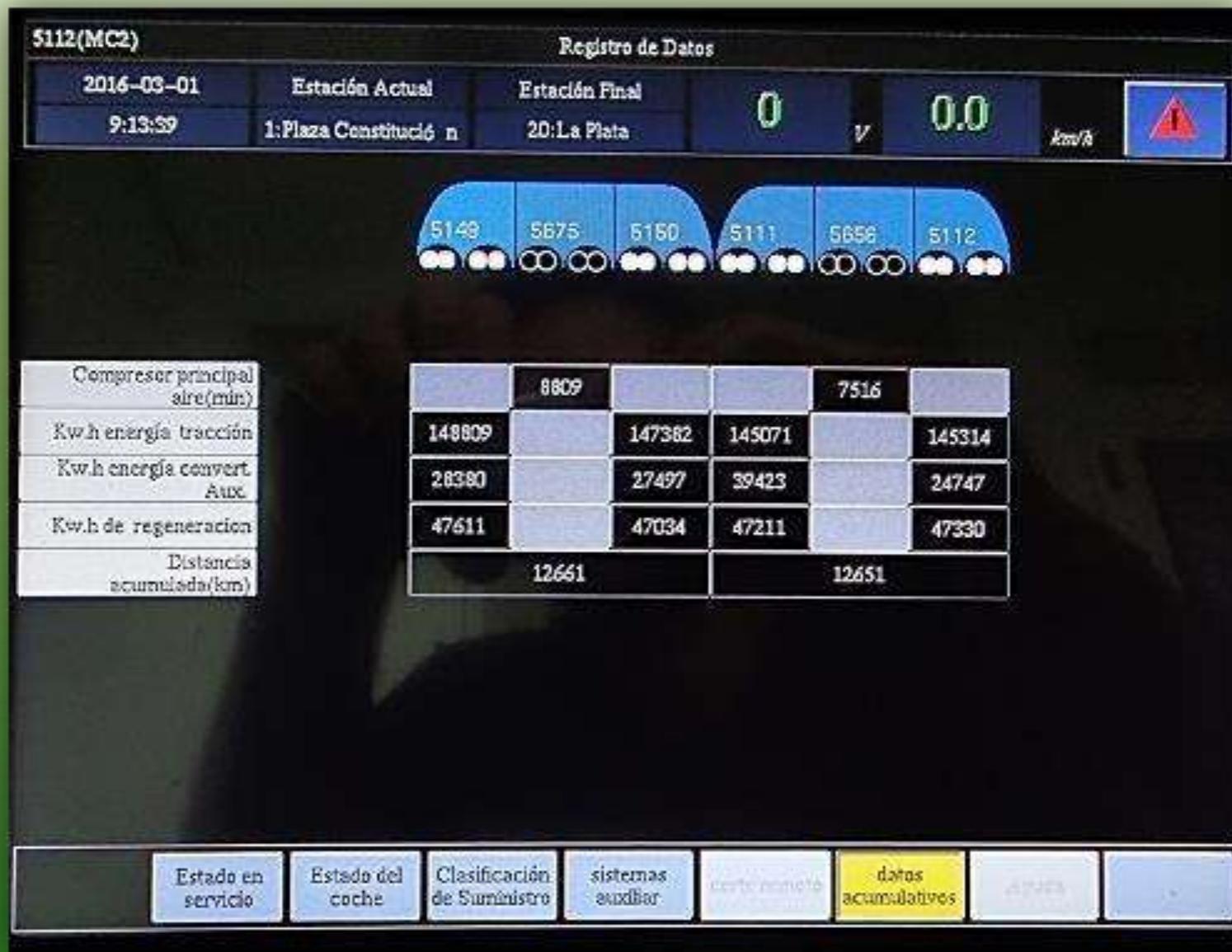
Mediciones in situ del consumo de combustible por kilómetro recorrido

- Se registran los litros consumidos por el vehículo y se lo divide por los kilómetros recorridos.
- Se reitera la medición en distintas unidades y se hace un promedio.

5) Cálculo del consumo energético

Consumos por modo

- Consumo Automotor: 0,42 l/km
- Consumo Ferroviario Diésel: 3,76 l/km
- Consumo Ferroviario Eléctrico: 19,47 KWh/km



6) Cálculo final de la Huella de Carbono

Factores de Emisión de GEI (SAyDS)

Fuente energética	Factor de emisión	Unidad
Energía eléctrica	0,50	KgCO ₂ eq /KWh
Nafta	2,37	KgCO ₂ eq /litro
Gasoil	2,77	KgCO ₂ eq /litro
Gas natural	1,95	KgCO ₂ eq /m3

6) Cálculo final de la Huella de Carbono

Resolución

Cantidad anual de km recorridos por modo de transporte

“Distancias recorridas por servicios” x “Nº de servicios al año”

Cantidad de energía consumida en el año

“Consumo de energía por km” x “Cantidad anual de km recorridos por modo de transporte”

Huella de Carbono

“Cantidad de energía consumida en el año” x “Factor de conversión”

6) Cálculo final de la Huella de Carbono

Tabla de Resolución

Modo de transporte	Fuente de emisión de GEI		Consumo por km	km recorridos en el período	Cantidad total consumida	Unidades	Factor de conversión	Unidades	Emisiones Ton CO ₂ eq
Ferroviario	Ferrocarril diésel	Gasoil	3,76	530.206	1.993.575	litros	2,77	KgCO ₂ eq /litro	5.522,20
	Ferrocarril eléctrico	Electricidad	19,50	434.449	8.472.624	KWh	0,50	KgCO ₂ eq /KWh	4.236,31
		Subtotal							9.758,51
Automotor	Colectivos	Gasoil	0,42	43.337.991	18.201.956	litros	2,77	KgCO ₂ eq /litro	50.419,42
		Subtotal							50.419,42
Total de emisiones									60.177

7) Planteo de posibles medidas de mitigación

Transporte Ferroviario

- Electrificación

- La electrificación nos arrojará un menor consumo, con mejoras en los métodos de transformación de energía (Energías renovables, sustentables).

- Eliminación de precauciones

- Mejoras en Vias, AdV, PaN, regularidad, etc., permiten mantener velocidades constantes y reducir el consumo.

- Reducción del consumo interno de los coches

- Regular el uso de aire acondicionado, luminarias, etc.

7) Planteo de posibles medidas de mitigación

Transporte Ferroviario

- Incorporación de servicios rápidos y diferenciales

- Un servicio rápido consume menos energía debido a que mantiene velocidades constantes. Reducción de aceleraciones y desaceleraciones.

-Incorporación de tecnologías que aporten al ahorro energético

- Freno regenerativo.

7) Planteo de posibles medidas de mitigación

Transporte Automotor

- Medidas de mitigación relacionadas al avance tecnológico
- Medidas de mitigación relacionadas a la logística de pasajeros y a la planificación del transporte
- Medidas de mitigación relacionadas al manejo y al mantenimiento de unidades
- Medidas y políticas públicas que contribuyan con la conducción eficiente

Medidas de mitigación relacionadas al avance tecnológico

-Valorar el uso de vehículos que utilizan otras formas de energía

- GNC
- Vehículos híbridos
- Vehículos a hidrógeno

-Sustituir el combustible de propulsión en motores convencionales

- Biodiesel
- Etanol

- Utilizar dispositivos de ahorro de combustible

- Velocidad crucero
- Limitadores de velocidad

Medidas de mitigación relacionadas a la logística de pasajeros y a la planificación del transporte

-Utilizar vehículos de dimensión adecuada a las necesidades reales

- Menor porte, menor consumo.

- Optimizar recorridos

- Selección de corredores por estado de calzada e infraestructura.

Medidas de mitigación relacionadas al manejo y mantenimiento de unidades

- **Realizar las revisiones periódicas del vehículo**
 - Cambios de filtros y aceites
- **Comprobar el estado de los neumáticos semanalmente**
 - Menor presión en neumáticos, mayor resistencia a la rodadura
- **Formar a los conductores en conducción eficiente**
 - Conservar una velocidad moderada y uniforme
 - Apagar el motor en momentos oportunos
 - Controlar el uso de accesorios (AA, luces, etc.)
- **Establecer sistemas de incentivos a los choferes**
 - Premiar a los conductores que obtienen menores consumos

Medidas y políticas públicas que contribuyan con la conducción eficiente

-Realizar obras que permitan el buen funcionamiento del transporte público

- Carriles exclusivos
- Mejoras en pavimentos

- Coordinar y sincronizar semáforos en corredores principales

- Incorporación de semáforos peatonales, sistema de parpadeo y conteo regresivo.

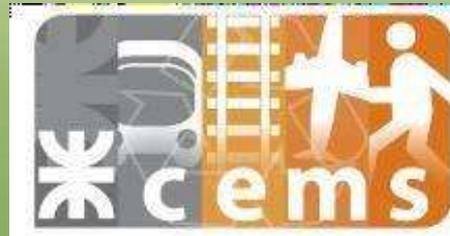
- Colocar las paradas de colectivo de manera eficiente

- Agrupación por líneas considerando frecuencias y recorridos
- Distancia entre paradas según tipo de servicio

Reflexiones

- El aumento de la Huella de Carbono generada por el transporte público puede ser un signo positivo en relación a la Huella de Carbono global.
- Muchas de las medidas de mitigación no requieren de grandes recursos económicos.





Sitio Web del C3T:

<http://www.c3t.fra.utn.edu.ar>

Sitio Web del ONDaT:

<http://www.ondat.fra.utn.edu.ar>

Muchas Gracias !!!!