

IV FORO CORELL MOVILIDAD SOSTENIBLE, CONECTADA Y ECONÓMICAMENTE VIABLE.

Ponencia: OTEM



D. Alberto Camarero Orive
Profesor Titular del
Departamento de Ingeniería
del Transporte, Territorio y
Urbanismo de la
Universidad Politécnica de
Madrid



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



ANTECEDENTES



FUNDACION CORELL
c/ Orense 36, 1º D Esc. Izq. • 28020 Madrid
Tif: 91 866 90 10 • info@fundacioncorell.es
www.fundacioncorell.es



ENERGÍA Y MOVILIDAD EN ESPAÑA: PERCEPCIÓN Y DESAFÍOS



ENERGÍA Y MOVILIDAD EN ESPAÑA: PERCEPCIÓN Y DESAFÍOS

Alberto Camarero Orive

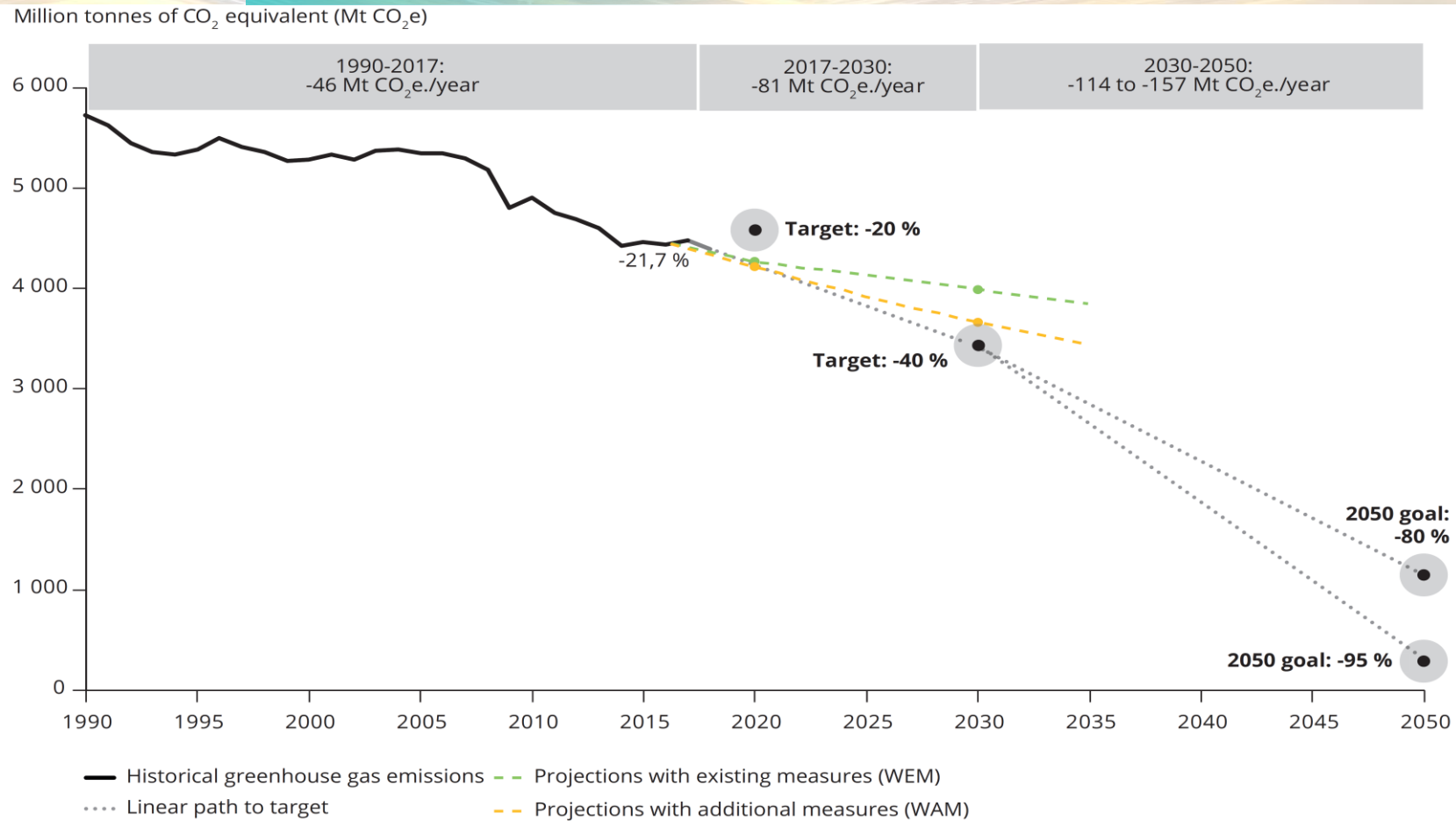
Con la colaboración de:
Luis Teles Grilo
Álvaro Sanz Ortiz



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



CONTEXTO GENERAL



Notes: The calculations of GHG emission trends, projections and targets include emissions from international aviation and exclude emissions and removals from the LULUCF sector (to avoid the complexity of accounting). The 'with existing measures' scenario reflects existing policies and measures, whereas the 'with additional measures' scenario considers the additional effects of planned measures reported by Member States.

Sources: EEA (2019b, 2019e, 2019f); EEA (forthcoming) (2019b).

OBJETIVO del OTEM

- **Verificar la evolución de la descarbonización de la economía en el sector del transporte por carretera y sus consecuencias en el parque de vehículos, en sus avances tecnológicos y en el desarrollo y distribución de combustibles.**
- **Desarrollar un análisis de sensibilidad de las variables para generar escenarios que apoyen tomas de decisiones en la gestión de medidas de la Administración y de las Empresas del Sector de Automoción y Energía.**

IV FORO CORELL: MOVILIDAD SOSTENIBLE, CONECTADA Y ECONÓMICAMENTE VIABLE

Parque (tipología y tecnología)

- Análisis parque 2000-2020
- Proyección

Análisis de datos con el parque:

- Emisiones
- Carburantes

Definición y ajuste del modelo

Estimación anual de emisiones:
INDICADOR

IV FORO CORELL: MOVILIDAD SOSTENIBLE, CONECTADA Y ECONÓMICAMENTE VIABLE.



IV FORO CORELL: MOVILIDAD SOSTENIBLE, CONECTADA Y ECONÓMICAMENTE VIABLE.

2º Panel de Mando - Parque por tipo y carburante

Imagen 1º Panel de Mando

| Año estimado | 2023 |
|--------------------------------------|------|
| Crecimiento del parque | 1 |
| <i>(actuando sobre la tendencia)</i> | |
| Parque | |
| Biodiesel | 1 |
| Biometano | 1 |
| Butano | 1 |
| Diesel | 1 |
| Eléctrico | 1 |
| Etanol | 1 |
| GLP - Gas Licuado | 1 |
| GNC - Gas Natural | 1 |
| GNL - Gas Natural | 1 |
| Gasolina | 1 |
| Hidrógeno | 1 |
| Solar | 1 |

BOTONES DE MANDO

| Tipo de Vehículo | Total Vehículos Tipo/Carb. | |
|------------------------------|----------------------------|--------|
| | Carburante | Factor |
| AUTOBUSES | Biodiesel | 1 |
| AUTOBUSES | Biometano | 1 |
| AUTOBUSES | Butano | 1 |
| AUTOBUSES | Diesel | 1 |
| AUTOBUSES | Eléctrico | 1 |
| AUTOBUSES | Etanol | 1 |
| AUTOBUSES | Gas Licuado de Petroleo | 1 |
| AUTOBUSES | Gas Natural Comprimido | 1 |
| AUTOBUSES | Gas Natural Licuado | 1 |
| AUTOBUSES | Gasolina | 1 |
| AUTOBUSES | Hidrógeno | 1 |
| AUTOBUSES | Otros | |
| AUTOBUSES | Sin especificar | 1 |
| AUTOBUSES | Solar | 1 |
| AUTOBUSES TOTAL | | |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Biodiesel | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Biometano | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Butano | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Diesel | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Eléctrico | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Etanol | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Gas Licuado de Petroleo | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Gas Natural Comprimido | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Gas Natural Licuado | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Gasolina | 1 |

EJEMPLOS

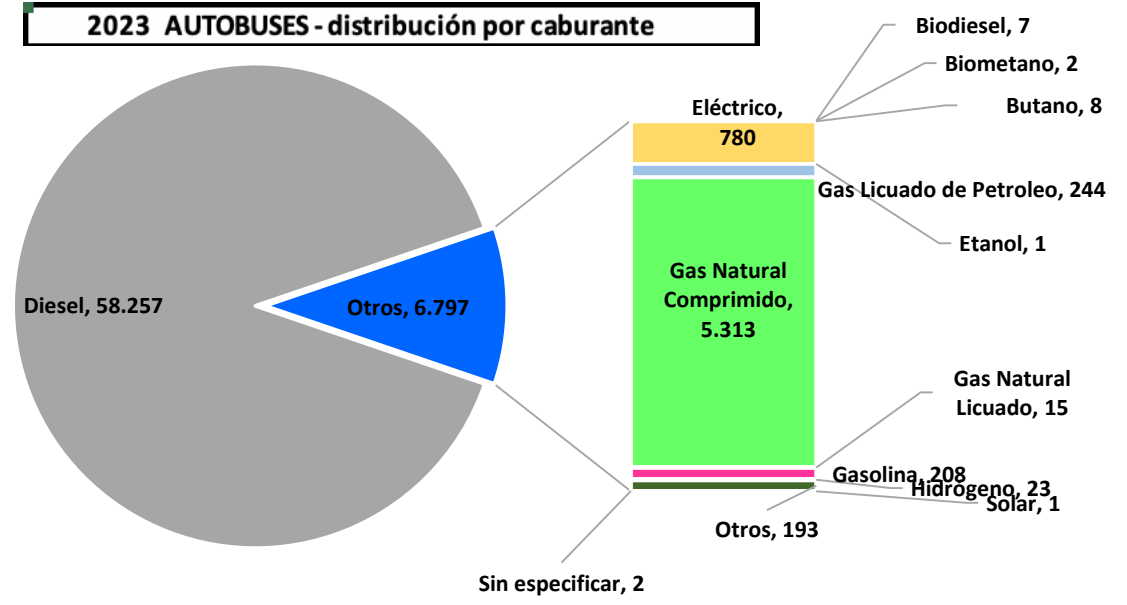
IV FORO CORELL: MOVILIDAD SOSTENIBLE, CONECTADA Y ECONÓMICAMENTE VIABLE.

| | | 2019 |
|-------------------|-----|------|
| GEI | 100 | 97 |
| Vehíc.industr. | 100 | 97 |
| NOx | 58 | 68 |
| Vehíc.industr. | 43 | 58 |
| SOx | 74 | 92 |
| Vehíc.industr. | 77 | 86 |
| PM _{2,5} | 30 | 80 |
| Vehíc.industr. | 25 | 36 |
| COVNM | 44 | 96 |
| Vehíc.industr. | 29 | 96 |
| CO ₂ | 100 | 97 |
| Vehíc.industr. | 100 | 97 |
| CH ₄ | 73 | 129 |
| Vehíc.industr. | 62 | 109 |
| N ₂ O | 121 | 110 |
| Vehíc.industr. | 198 | 180 |

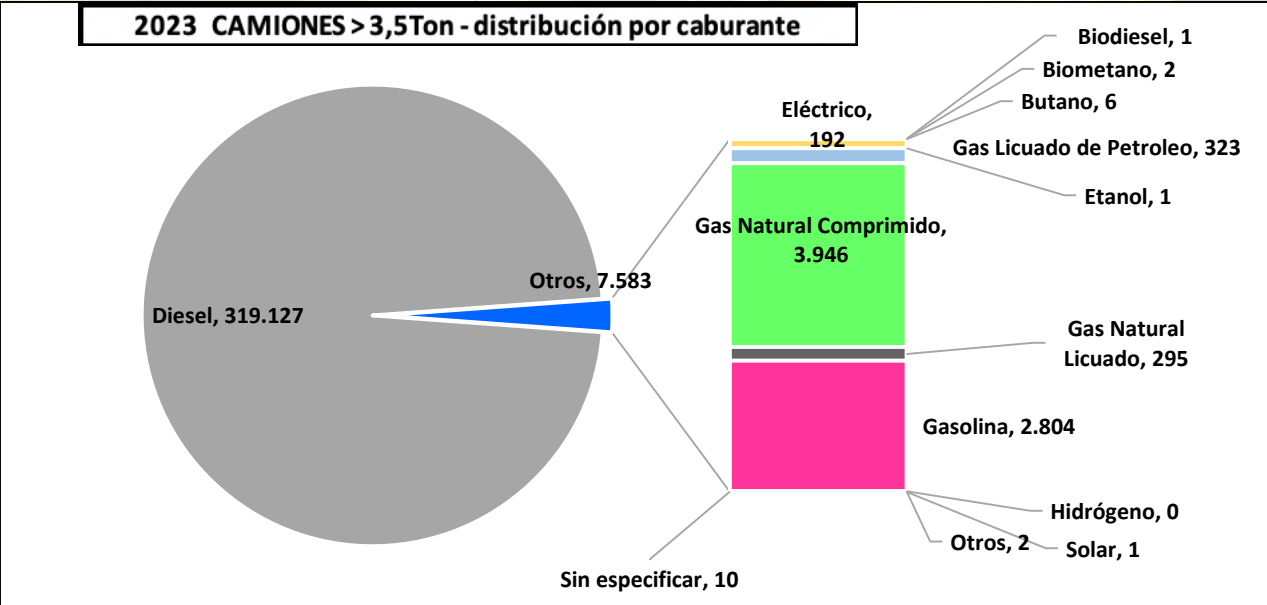
| | | 2023 |
|-------------------|-----|------|
| GEI | 103 | 88 |
| Vehíc.industr. | 101 | 88 |
| NOx | 61 | 59 |
| Vehíc.industr. | 44 | 55 |
| SOx | 75 | 85 |
| Vehíc.industr. | 75 | 82 |
| PM _{2,5} | 31 | 68 |
| Vehíc.industr. | 25 | 33 |
| COVNM | 46 | 106 |
| Vehíc.industr. | 28 | 106 |
| CO ₂ | 103 | 88 |
| Vehíc.industr. | 101 | 88 |
| CH ₄ | 83 | 149 |
| Vehíc.industr. | 72 | 125 |
| N ₂ O | 126 | 98 |
| Vehíc.industr. | 203 | 160 |

IV FORO CORELL: MOVILIDAD SOSTENIBLE, CONECTADA Y ECONÓMICAMENTE VIABLE.

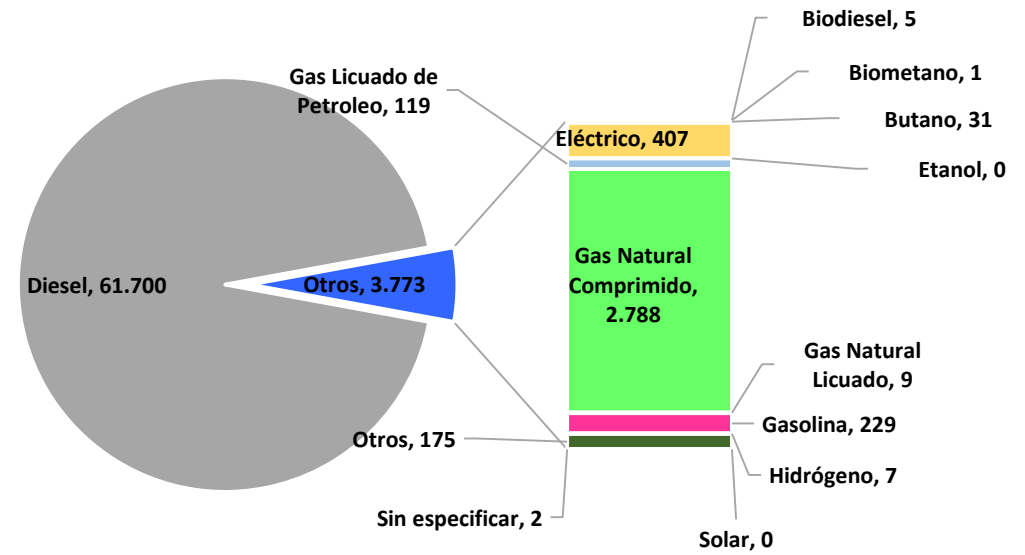
2023 AUTOBUSES - distribución por carburante



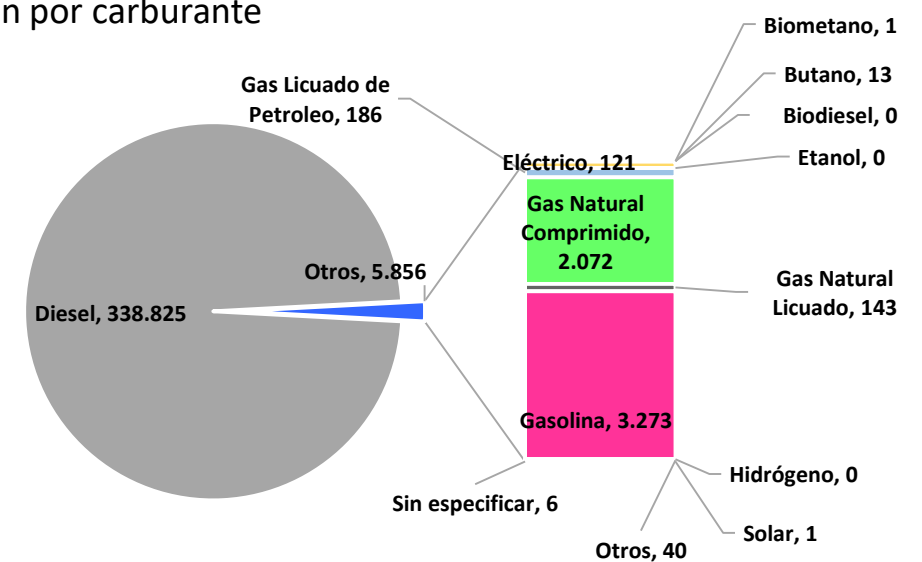
2023 CAMIONES > 3,5Ton - distribución por carburante



2019 AUTOBUSES - distribución por carburante



**2019 CAMIONES > 3,5t
Distribución por carburante**



IV FORO CORELL: MOVILIDAD SOSTENIBLE, CONECTADA Y ECONÓMICAMENTE VIABLE.

Análisis de sensibilidad del modelo

| Escenarios: | Actual | Tendencial | + Gas. | + Dies. | + Elect. | + Gas.-Dies. | ++Gas.-Dies. |
|------------------------|--------|------------|--------|---------|----------|--------------|--------------|
| Estimación para el año | 2019 | 2023 | 2023 | 2023 | 2023 | 2023 | 2023 |
| Crecimiento del parque | 1 | 1 | 0,97 | 1,03 | 1 | 1 | 1 |

Medidas sobre la distribución del Caburante

| | | 2019 | INDICE Emisiones (2010 base 100) | | | | | | | | 2023 |
|-------------------|-----|------|----------------------------------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|------|
| GEI | 100 | 97 | 103 | 100 | 107 | 83 | 112 | 84 | 85 | 85 | 88 |
| Vehíc.industr. | 100 | 97 | 101 | 98 | 104 | | 98 | 76 | 81 | 80 | 8 |
| NOx | 58 | 68 | 61 | 59 | 63 | 37 | 74 | 50 | 47 | 46 | 59 |
| Vehíc.industr. | 43 | 58 | 44 | 42 | 45 | | 40 | 33 | 35 | 35 | 5 |
| SOx | 74 | 92 | 75 | 73 | 77 | 57 | 89 | 62 | 61 | 60 | 85 |
| Vehíc.industr. | 77 | 86 | 75 | 73 | 78 | | 82 | 59 | 60 | 59 | 8 |
| PM _{2,5} | 30 | 80 | 31 | 30 | 32 | 18 | 41 | 28 | 25 | 25 | 68 |
| Vehíc.industr. | 25 | 36 | 25 | 25 | 26 | | 27 | 22 | 22 | 22 | 3 |
| COVNM | 44 | 96 | 46 | 45 | 48 | 49 | 44 | 33 | 39 | 39 | 106 |
| Vehíc.industr. | 29 | 96 | 28 | 28 | 29 | | 27 | 21 | 23 | 23 | 10 |
| CO ₂ | 100 | 97 | 103 | 100 | 106 | 83 | 112 | 84 | 85 | 85 | 88 |
| Vehíc.industr. | 100 | 97 | 101 | 98 | 104 | | 97 | 76 | 80 | 80 | 8 |
| CH ₄ | 73 | 129 | 83 | 81 | 86 | 77 | 33 | 56 | 73 | 73 | 149 |
| Vehíc.industr. | 62 | 109 | 72 | 70 | 74 | | 21 | 43 | 58 | 58 | 12 |
| N ₂ O | 121 | 110 | 126 | 122 | 130 | 84 | 142 | 101 | 98 | 98 | 98 |
| Vehíc.industr. | 198 | 180 | 203 | 196 | 209 | | 186 | 150 | 161 | 160 | 16 |

IV FORO CORELL: MOVILIDAD SOSTENIBLE, CONECTADA Y ECONÓMICAMENTE VIABLE.

Análisis de sensibilidad del modelo

| | | | |
|------------------------|---------------------|------------------------|-------------|
| Escenarios: Actual | | + Gas. | |
| Estimación para el año | 2019 | | 2023 |
| Crecimiento del parque | 1 TECHOS WaM | 1 TECHOS Cumple | TECHOS WaM |

INDICE Emisiones (2010 base 100)

| | 2019 | 2023 |
|-------------------|------|------|
| GEI | 97 | 88 |
| Vehíc.industr. | 97 | 88 |
| NOx | 68 | 59 |
| Vehíc.industr. | 58 | 55 |
| SOx | 92 | 85 |
| Vehíc.industr. | 86 | 82 |
| PM _{2,5} | 80 | 68 |
| Vehíc.industr. | 36 | 33 |
| COVNM | 96 | 106 |
| Vehíc.industr. | 96 | 106 |
| CO ₂ | 97 | 88 |
| Vehíc.industr. | 97 | 88 |
| CH ₄ | 129 | 149 |
| Vehíc.industr. | 109 | 125 |
| N ₂ O | 110 | 98 |
| Vehíc.industr. | 180 | 160 |

Parque Total Vehículos (M)

36,3

37,2

Parque - Distribución por Tipo de vehículo (%)

| | | |
|------------------------------------|-------------|-------------|
| AUTOBUSES | 0,2 | 0,2 |
| CAMIONES HASTA 3,5t | 6,1 | 5,6 |
| CAMIONES MÁS DE 3,5t | 0,9 | 0,9 |
| CICLOMOTORES | 5,3 | 4,7 |
| FURGONETAS | 6,8 | 6,7 |
| MOTOCICLETAS | 9,9 | 10,7 |
| OTROS VEHÍCULOS | 1,3 | 1,2 |
| REMOLQUES | 0,6 | 0,6 |
| SEMIREMOLQUES | 0,8 | 0,8 |
| TRACTORES INDUST. | 0,6 | 0,7 |
| TURISMOS | 67,6 | 68,0 |
| Vehículos industriales | 11,2 | 12,3 |
| Motocicletas y Ciclomotores | 15,2 | 15,4 |

Parque - Distribución por Carburante (%)

| | | |
|-------------------------------|------|------|
| Biodiesel | 0,0 | 0,0 |
| Biometano | 0,0 | 0,0 |
| Butano | 0,0 | 0,0 |
| Diesel | 51,4 | 24,9 |
| Eléctrico | 0,3 | 0,2 |
| Etanol | 0,0 | 0,0 |
| GLP - Gas Licuado de Petróleo | 0,2 | 0,1 |
| GNC - Gas Natural Comprimido | 0,1 | 0,1 |
| GNL - Gas Natural Licuado | 0,0 | 0,0 |
| Gasolina | 46,7 | 73,3 |
| Hidrógeno | 0,0 | 0,0 |
| Otros | 0,0 | 0,0 |
| Sin especificar | 1,4 | 1,4 |
| Solar | 0,0 | 0,0 |

IV FORO CORELL: MOVILIDAD SOSTENIBLE, CONECTADA Y ECONÓMICAMENTE VIABLE.

Analisis de sensibilidad del modelo

| | | | |
|------------------------|-------------|---------|-------------|
| Escenarios: Actual | | + Dies. | |
| Estimación para el año | 2019 | | 2023 |
| Crecimiento del parque | 1 | | 1 |
| | TECHOS | | TECHOS |
| | WaM | | WaM |

INDICE Emisiones (2010 base 100)

| | 2019 | 2023 |
|-------------------|------|------|
| GEI | 97 | 88 |
| Vehíc.industr. | 97 | 88 |
| NOx | 68 | 59 |
| Vehíc.industr. | 58 | 55 |
| SOx | 92 | 85 |
| Vehíc.industr. | 86 | 82 |
| PM _{2,5} | 80 | 68 |
| Vehíc.industr. | 36 | 33 |
| COVNM | 96 | 106 |
| Vehíc.industr. | 96 | 106 |
| CO ₂ | 97 | 88 |
| Vehíc.industr. | 97 | 88 |
| CH ₄ | 129 | 149 |
| Vehíc.industr. | 109 | 125 |
| N ₂ O | 110 | 98 |
| Vehíc.industr. | 180 | 160 |

Parque Total Vehículos (M)

36,3

37,2

Parque - Distribución por Tipo de vehículo (%)

| | | |
|------------------------------------|-------------|-------------|
| AUTOBUSES | 0,2 | 0,2 |
| CAMIONES HASTA 3,5t | 6,1 | 5,6 |
| CAMIONES MÁS DE 3,5t | 0,9 | 0,9 |
| CICLOMOTORES | 5,3 | 4,7 |
| FURGONETAS | 6,8 | 6,7 |
| MOTOCICLETAS | 9,9 | 10,7 |
| OTROS VEHÍCULOS | 1,3 | 1,2 |
| REMOLQUES | 0,6 | 0,6 |
| SEMIREMOLQUES | 0,8 | 0,8 |
| TRACTORES INDUST. | 0,6 | 0,7 |
| TURISMOS | 67,6 | 68,0 |
| Vehículos industriales | 11,2 | 11,0 |
| Motocicletas y Ciclomotores | 15,2 | 15,4 |

Parque - Distribución por Carburante (%)

| | | |
|-------------------------------|------|------|
| Biodiesel | 0,0 | 0,0 |
| Biometano | 0,0 | 0,0 |
| Butano | 0,0 | 0,0 |
| Diesel | 51,4 | 74,8 |
| Eléctrico | 0,3 | 0,3 |
| Etanol | 0,0 | 0,0 |
| GLP - Gas Licuado de Petroleo | 0,2 | 0,1 |
| GNC - Gas Natural Comprimido | 0,1 | 0,0 |
| GNL - Gas Natural Licuado | 0,0 | 0,0 |
| Gasolina | 46,7 | 23,4 |
| Hidrógeno | 0,0 | 0,0 |
| Otros | 0,0 | 1,4 |
| Sin especificar | 1,4 | 1,4 |
| Solar | 0,0 | 0,0 |

IV FORO CORELL: MOVILIDAD SOSTENIBLE, CONECTADA Y ECONÓMICAMENTE VIABLE.

Análisis de sensibilidad del modelo

Escenarios: Actual

+ Elect.

Estimación para el año

2019

2023

Crecimiento del parque

1

1

TECHOS

TECHOS

WaM

Cumple

WaM

INDICE Emisiones (2010 base 100)

| | 2019 | 2023 |
|-------------------|------|------|
| GEI | 100 | 84 |
| Vehíc.industr. | 97 | 88 |
| NOx | 58 | 50 |
| Vehíc.industr. | 43 | 33 |
| SOx | 74 | 62 |
| Vehíc.industr. | 77 | 59 |
| PM _{2,5} | 30 | 28 |
| Vehíc.industr. | 25 | 22 |
| COVNM | 44 | 33 |
| Vehíc.industr. | 29 | 21 |
| CO ₂ | 100 | 84 |
| Vehíc.industr. | 97 | 76 |
| CH ₄ | 73 | 56 |
| Vehíc.industr. | 62 | 43 |
| N ₂ O | 121 | 101 |
| Vehíc.industr. | 198 | 150 |

Parque Total Vehículos (M)

36,3

37,2

Parque - Distribución por Tipo de vehículo (%)

| | | |
|------------------------------------|-------------|-------------|
| AUTOBUSES | 0,2 | 0,2 |
| CAMIONES HASTA 3,5t | 6,1 | 5,6 |
| CAMIONES MÁS DE 3,5t | 0,9 | 0,9 |
| CICLOMOTORES | 5,3 | 4,7 |
| FURGONETAS | 6,8 | 6,7 |
| MOTOCICLETAS | 9,9 | 10,7 |
| OTROS VEHÍCULOS | 1,3 | 1,2 |
| REMOLQUES | 0,6 | 0,6 |
| SEMIREMOLQUES | 0,8 | 0,8 |
| TRACTORES INDUST. | 0,6 | 0,7 |
| TURISMOS | 67,6 | 68,0 |
| Vehículos industriales | 11,2 | 11,0 |
| Motocicletas y Ciclomotores | 15,2 | 15,4 |

Parque - Distribución por Carburante (%)

| | | |
|-------------------------------|------|------|
| Biodiesel | 0,0 | 0,0 |
| Biometano | 0,0 | 0,0 |
| Butano | 0,0 | 0,0 |
| Diesel | 51,4 | 45,7 |
| Eléctrico | 0,3 | 17,4 |
| Etanol | 0,0 | 0,0 |
| GLP - Gas Licuado de Petróleo | 0,2 | 0,3 |
| GNC - Gas Natural Comprimido | 0,1 | 0,1 |
| GNL - Gas Natural Licuado | 0,0 | 0,0 |
| Gasolina | 46,7 | 35,2 |
| Hidrógeno | 0,0 | 0,0 |
| Otros | 0,0 | 0,0 |
| Sin especificar | 1,4 | 1,4 |
| Solar | 0,0 | 0,0 |

IV FORO CORELL: MOVILIDAD SOSTENIBLE, CONECTADA Y ECONÓMICAMENTE VIABLE.

Análisis de sensibilidad del modelo

Escenarios: Actual

-Gas.--Dies.

++ Elect.+Hidr.

Estimación para el año **2019**
Crecimiento del parque **1**

TECHOS
WaM

2025
1

TECHOS
Cumple
WaM

INDICE Emisiones (2010 base 100)

| | 2019 | 2025 |
|-------------------|------|------|
| GEI | 97 | 83 |
| Vehíc.industr. | 97 | 83 |
| NOx | 68 | 53 |
| Vehíc.industr. | 58 | 53 |
| SOx | 92 | 79 |
| Vehíc.industr. | 86 | 79 |
| PM _{2,5} | 80 | 61 |
| Vehíc.industr. | 36 | 32 |
| COVNM | 96 | 103 |
| Vehíc.industr. | 96 | 103 |
| CO ₂ | 97 | 83 |
| Vehíc.industr. | 97 | 82 |
| CH ₄ | 129 | 153 |
| Vehíc.industr. | 109 | 129 |
| N ₂ O | 110 | 90 |
| Vehíc.industr. | 180 | 147 |

Parque Total Vehículos (M)

36,3

37,9

Parque - Distribución por Tipo de vehículo (%)

| | | |
|------------------------------------|-------------|-------------|
| AUTOBUSES | 0,2 | 0,2 |
| CAMIONES HASTA 3,5t | 6,1 | 5,4 |
| CAMIONES MÁS DE 3,5t | 0,9 | 0,9 |
| CICLOMOTORES | 5,3 | 4,4 |
| FURGONETAS | 6,8 | 6,7 |
| MOTOCICLETAS | 9,9 | 11,0 |
| OTROS VEHÍCULOS | 1,3 | 1,2 |
| REMOLQUES | 0,6 | 0,6 |
| SEMIREMOLQUES | 0,8 | 0,8 |
| TRACTORES INDUST. | 0,6 | 0,7 |
| TURISMOS | 67,6 | 68,2 |
| Vehículos industriales | 11,2 | 11,0 |
| Motocicletas y Ciclomotores | 15,2 | 15,4 |

Parque - Distribución por Carburante (%)

| | | |
|-------------------------------|------|------|
| Biodiesel | 0,0 | 0,0 |
| Biometano | 0,0 | 0,0 |
| Butano | 0,0 | 0,0 |
| Diesel | 51,4 | 31,5 |
| Eléctrico | 0,3 | 28,5 |
| Etanol | 0,0 | 0,0 |
| GLP - Gas Licuado de Petróleo | 0,2 | 0,4 |
| GNC - Gas Natural Comprimido | 0,1 | 0,2 |
| GNL - Gas Natural Licuado | 0,0 | 0,0 |
| Gasolina | 46,7 | 37,9 |
| Hidrógeno | 0,0 | 0,0 |
| Otros | 0,0 | 0,0 |
| Sin especificar | 1,4 | 1,4 |
| Solar | 0,0 | 0,0 |

LA IMPORTANCIA DE CAMBIAR EL MIX GASOLINA-DIESEL

- **Aumentando la cuota de la gasolina y disminuyendo la del diésel se cumple con los objetivos de emisiones.**
- **Aumentando la cuota del diesel y disminuyendo la de la gasolina no se cumple con los objetivos de emisiones.**
- **Ello supone un menor coste de transición.**
- **Disminuyendo diésel y gasolina y aumentando la cuota de los vehículos eléctricos se cumple con los objetivos.**

EJEMPLOS

**Actuando sobre el parque de autobuses,
camiones y automóviles hacia los
vehículos eléctricos**

IV FORO CORELL: MOVILIDAD SOSTENIBLE, CONECTADA Y ECONÓMICAMENTE VIABLE.

2º Panel de Mando - Parque por tipo y carburante

Imagen 1º Panel de Mando

| Año estimado | 2023 |
|--------------------------------------|------|
| Crecimiento del parque | 1 |
| <i>(actuando sobre la tendencia)</i> | |
| Parque | |
| Biodiesel | 1 |
| Biometano | 1 |
| Butano | 1 |
| Diesel | 1 |
| Eléctrico | 1 |
| Etanol | 1 |
| GLP - Gas Licuado | 1 |
| GNC - Gas Natural | 1 |
| GNL - Gas Natural | 1 |
| Gasolina | 1 |
| Hidrógeno | 1 |
| Solar | 1 |

BOTONES DE MANDO

| Tipo de Vehículo | Total Vehículos Tipo/Carb. | |
|------------------------------|----------------------------|--------|
| | Carburante | Factor |
| AUTOBUSES | Biodiesel | 1 |
| AUTOBUSES | Biometano | 1 |
| AUTOBUSES | Butano | 1 |
| AUTOBUSES | Diesel | 1 |
| AUTOBUSES | Eléctrico | 1 |
| AUTOBUSES | Etanol | 1 |
| AUTOBUSES | Gas Licuado de Petroleo | 1 |
| AUTOBUSES | Gas Natural Comprimido | 1 |
| AUTOBUSES | Gas Natural Licuado | 1 |
| AUTOBUSES | Gasolina | 1 |
| AUTOBUSES | Hidrógeno | 1 |
| AUTOBUSES | Otros | |
| AUTOBUSES | Sin especificar | 1 |
| AUTOBUSES | Solar | 1 |
| AUTOBUSES TOTAL | | |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Biodiesel | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Biometano | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Butano | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Diesel | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Eléctrico | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Etanol | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Gas Licuado de Petroleo | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Gas Natural Comprimido | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Gas Natural Licuado | 1 |
| CAMIONES HASTA 3500kg | Gasolina | 1 |

AUTOBUSES: PARQUE

| | | |
|-------------------------|----------------|--------|
| Biodiesel | -5 | 2 |
| Biometano | -1 | 1 |
| Butano | -5 | 3 |
| Diesel | -37.353 | 20.904 |
| Eléctrico | 41.211 | 41.991 |
| Etanol | -1 | 0 |
| Gas Licuado de Petroleo | -156 | 88 |
| Gas Natural Comprimido | -3.407 | 1.906 |
| Gas Natural Licuado | -10 | 5 |
| Gasolina | -133 | 75 |
| Hidrógeno | -15 | 8 |
| Otros | | 70 |
| Sin especificar | -1 | 1 |
| Solar | -1 | 0 |

CAMIONES < 3.500 kg: PARQUE

| | | |
|-------------------------|------------|-----------|
| Biodiesel | -1 | 0 |
| Biometano | -3 | 0 |
| Butano | -8 | 0 |
| Diesel | -1.931.192 | 68.815 |
| Eléctrico | 2.005.827 | 2.009.721 |
| Etanol | -1 | 0 |
| Gas Licuado de Petroleo | -4.678 | 167 |
| Gas Natural Comprimido | -2.156 | 77 |
| Gas Natural Licuado | -12 | 0 |
| Gasolina | -67.689 | 2.412 |
| Hidrógeno | 0 | 0 |
| Otros | | 3 |
| Sin especificar | -30 | 1 |
| Solar | -1 | 0 |

CAMIONES > 3.500 kg: PARQUE

| | | |
|-------------------------|----------|---------|
| Biodiesel | 0 | 1 |
| Biometano | -1 | 1 |
| Butano | -3 | 3 |
| Diesel | -141.016 | 178.111 |
| Eléctrico | 144.282 | 144.474 |
| Etanol | 0 | 1 |
| Gas Licuado de Petroleo | -143 | 180 |
| Gas Natural Comprimido | -1.744 | 2.202 |
| Gas Natural Licuado | -130 | 165 |
| Gasolina | -1.239 | 1.565 |
| Hidrógeno | 0 | 0 |
| Otros | | 0 |
| Sin especificar | -4 | 6 |
| Solar | 0 | 1 |

IV FORO CORELL: MOVILIDAD SOSTENIBLE, CONECTADA Y ECONÓMICAMENTE VIABLE.

| | TECHOS WaM | | INDICE OTEM | |
|-------------------------|------------|--|-------------|--|
| | 2023 | | 2023 | |
| GEI | 88 | | 93 | |
| Vehículos industriales | 88 | | 78 | |
| NOx | 59 | | 54 | |
| Vehículos industriales | 55 | | 32 | |
| SO_x | 85 | | 68 | |
| Vehículos industriales | 82 | | 58 | |
| PM_{2,5} | 68 | | 29 | |
| Vehículos industriales | 33 | | 21 | |
| COVNM | 106 | | 45 | |
| Vehículos industriales | 106 | | 22 | |
| CO₂ | 88 | | 93 | |
| Vehículos industriales | 88 | | 78 | |
| CH₄ | 149 | | 72 | |
| Vehículos industriales | 125 | | 58 | |
| N₂O | 98 | | 112 | |
| Vehículos industriales | 160 | | 160 | |

Supondría un coste aproximado de más de 90.000 millones de euros sólo en renovación del parque de vehículos industriales

IV FORO CORELL: MOVILIDAD SOSTENIBLE, CONECTADA Y ECONÓMICAMENTE VIABLE.

TURISMOS: PARQUE

| | | |
|-------------------------|------------|-----------|
| Biodiesel | -50 | 101 |
| Biometano | -9 | 19 |
| Butano | -107 | 217 |
| Diesel | -4.794.646 | 9.658.668 |
| Eléctrico | 8.363.203 | 8.437.473 |
| Etanol | -35 | 71 |
| Gas Licuado de Petroleo | -30.372 | 61.184 |
| Gas Natural Comprimido | -7.066 | 14.235 |
| Gas Natural Licuado | -24 | 50 |
| Gasolina | -3.530.355 | 7.111.791 |
| Hidrógeno | -53 | 106 |
| Otros | | 698 |
| Sin especificar | -138 | 277 |
| Solar | 0 | 1 |

IV FORO CORELL: MOVILIDAD SOSTENIBLE, CONECTADA Y ECONÓMICAMENTE VIABLE.

TECHOS WaM

INDICE OTEM

| | 2023 | 2023 |
|-------------------------|------------|-----------|
| GEI | 88 | 75 |
| Vehículos industriales | 88 | 78 |
| NOx | 59 | 43 |
| Vehículos industriales | 55 | 32 |
| SOx | 85 | 54 |
| Vehículos industriales | 82 | 58 |
| PM_{2,5} | 68 | 26 |
| Vehículos industriales | 33 | 21 |
| COVNM | 106 | 42 |
| Vehículos industriales | 106 | 22 |
| CO₂ | 88 | 74 |
| Vehículos industriales | 88 | 78 |
| CH₄ | 149 | 66 |
| Vehículos industriales | 125 | 58 |
| N₂O | 98 | 93 |
| Vehículos industriales | 160 | 160 |

Supondría un coste adicional de más de 160.000 millones de euros sólo en renovación del parque de vehículos automóviles.

**Actuando sólo sobre el parque de
automóviles y camiones < 3.500 kg hacia los
vehículos eléctricos.**

**No se
cumple.**

CONSIDERACIONES FINALES

- Los tiempos de renovación de la flota son diferentes, por lo que deben tenerse en cuenta.
- El esfuerzo económico debe ser racional para decidir dónde se centra y acompañarlo en el tiempo.
- Hay que intentar que el coste de transición sea el menor posible, con un sacrificio de todos.
- Hay que evitar intereses ideológicos y buscar la solución más óptima para el conjunto de la sociedad.

IV FORO CORELL: MOVILIDAD SOSTENIBLE, CONECTADA Y ECONÓMICAMENTE VIABLE.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Alberto Camarero Orive
Profesor Titular del Departamento
de Ingeniería del Transporte,
Territorio y Urbanismo de la
Universidad Politécnica de Madrid