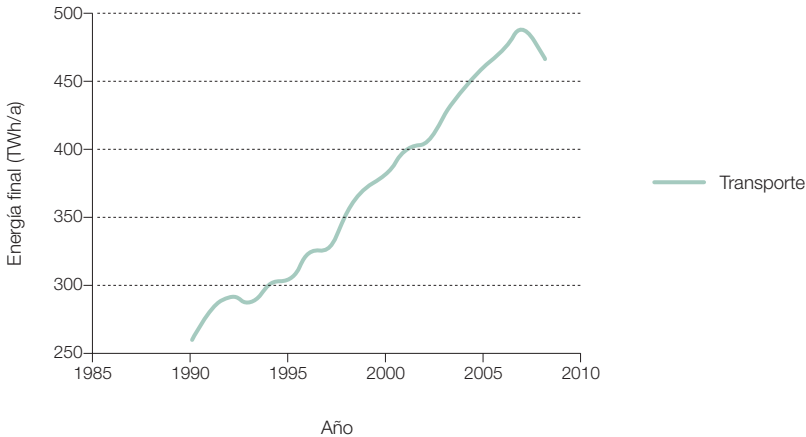


Figura 56. Evolución del consumo de energía final en el sector transporte para España. Datos Eurostat.



consumo específico modal, que finalmente nos permitan generar los escenarios BAU y E3.0 de demanda energética del sector transporte.

Hemos optado por desarrollar los escenarios de demanda energética de este sector de abajo a arriba, es decir, partiendo de la demanda de servicios y deducir a partir de ella cuál es la implicación en términos de demanda de energía, por los siguientes motivos:

- Adquirir una clara conciencia del origen de esos consumos energéticos.
- Poder cuantificar los efectos de distintas opciones de eficiencia, desde los cambios modales a la introducción de nuevas tecnologías, pasando por el efecto de las medidas de inteligencia.
- Desarrollar un análisis crítico de las evaluaciones de demanda de movilidad frente a las implicaciones energéticas reconocidas de las mismas.

3.6.1 Escenarios demanda movilidad

En este punto desarrollamos escenarios de demanda de movilidad hasta 2050, tanto bajo una perspectiva BAU como bajo la perspectiva E3.0.

Las principales diferencias entre BAU y E3.0 a nivel de demanda de movilidad son debidas a la mayor desmaterialización²²⁶ y planificación²²⁷ asumidas en E3.0 respecto al BAU.

Otro aspecto importante a considerar es el tratamiento de la demanda de movilidad exterior al territorio nacional. Habitualmente esta demanda no se considera en las proyecciones del consumo energético del sector transporte.

El transporte internacional con origen o destino en España tiene relación con la actividad económica de este país, y por tanto hay tantos motivos para contabilizarlo dentro de la contabilidad energética de España, como puede haberlo para contabilizarlo dentro de la contabilidad energética del otro país origen/destino de

²²⁶ Videoconferencias, teletrabajo, e-learning, e-commerce, etc.
²²⁷ Smart logistics, accesibilidad contra movilidad, incentivación de modos no demandantes de energía (bicicleta, andar, etc.).

dicho transporte. Para afrontar este reparto de responsabilidades entre país de origen y destino, de esta demanda de movilidad, a falta de más datos y considerándolo una buena aproximación, hemos procedido a cargar a España el 50% de la demanda de movilidad internacional. Este mismo criterio es el que se ha utilizado para el reparto de las emisiones de los vuelos internacionales en la reciente normativa que incorpora la aviación al Sistema Europeo de Comercio de emisiones (ETS).

3.6.1.1 La revisión bibliográfica demanda movilidad

Antes de iniciar la presentación de los escenarios de movilidad desarrollados, vamos a presentar parte de la información bibliográfica en la que hemos basado estos escenarios, tanto a nivel de evolución histórica de la demanda de movilidad, como de otros escenarios desarrollados en la bibliografía, con el fin de fundamentar los escenarios desarrollados.

La información bibliográfica empleada era la disponible al desarrollar estos escenarios a lo largo del año 2009, y en su gran mayoría puede encontrarse referenciada en la bibliografía de este informe.

Información histórica sobre demanda de movilidad

Como dato de partida para la elaboración de los escenarios de demanda de movilidad²²⁸ hemos recopilado la información histórica disponible. Como fuentes principales de información histórica hemos empleado y procesado la información contenida en (Ministerio de Fomento, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009) y (MINECO, IDAE, 2003). En el capítulo de bibliografía pueden encontrarse otras

referencias que se han consultado para elaborar y contrastar los escenarios, entre las que cabe destacar la información disponible en Eurostat²²⁹.

A nivel general hay que resaltar la existencia de importantes carencias en la información histórica a nivel de demandas de movilidad, así como una considerable dispersión en la misma. Esto, al igual que sucede en otros sectores energéticos, es una consecuencia directa de una incompleta monitorización del sector, y constituye una importante traba para conocer su estructura, planificar medidas de ahorro y eficiencia, y realizar proyecciones futuras de su evolución y del potencial efecto de las actuaciones propuestas. En concreto, para el caso de la demanda de movilidad son notorias por su ausencia las evaluaciones de demanda de movilidad marina (viajeros y mercancías, nacional e internacional), la demanda de movilidad urbana (viajeros y mercancías), la demanda de movilidad por carretera internacional (viajeros y mercancías), y la demanda de movilidad por ferrocarril (especialmente la internacional de viajeros, pero también hay carencias en otras parcelas). De hecho, para ninguno de los modos de movilidad de viajeros y mercancías hemos conseguido recopilar información completa para la serie histórica que hemos analizado (1980-2007). De hecho, para algunos modos de transporte como es el caso del marítimo, la información histórica que se recopila²³⁰ no permite realizar una valoración de la demanda de movilidad.

Esta situación en parte también responde a la dificultad de estimar y recopilar información sobre la demanda de movilidad en un planteamiento centralizado y gobernado exclusivamente desde el lado de la oferta, como es el correspondiente al sistema de transporte actual. En este contexto, muchas de las evaluaciones de demanda de movilidad

228 La demanda de movilidad se mide en viajeros-km/año para pasajeros y toneladas-km/a para mercancías.

229 Tanto en diversos informes referenciados, como en su web (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>). Sin embargo, hay que recalcar que los datos de movilidad recopilados en Eurostat son bastante incompletos, tanto por la ausencia de ciertos modos de transporte, como por la limitación en la dimensión de movilidad (reportar toneladas o pasajeros sin indicar a qué distancia se trasladan), como por el alcance de la movilidad recogida para algunos de ellos, que en algunos casos como la movilidad de mercancías por carretera llegan a ser tan solo del orden del 60% de los procedentes de otras referencias nacionales como el Ministerio de Fomento.

230 Típicamente toneladas transportadas (sin indicar a dónde) y entradas/salidas de buques de puertos, para el modo marítimo.

corresponden a una estimación indirecta de la misma, a menudo apoyadas en encuestas, con una cobertura parcial del origen de la demanda, que introduce una considerable incertidumbre²³¹ sobre el valor real de la movilidad cubierta por el sistema de transporte, pero que por otro lado nos permite obtener una idea del potencial de la demanda de movilidad en las condiciones actuales²³².

Por tanto, el primer paso para elaborar los escenarios es reconstruir la información histórica cubriendo sus carencias con distintas hipótesis. El objetivo de esta reconstrucción histórica es disponer de una tendencia de la demanda de movilidad para poder apoyar las proyecciones en los escenarios BAU y E3.0.

Entre las distintas hipótesis que se han realizado, muchas de ellas tienen un impacto pequeño sobre los resultados finales por tratarse de modos de movilidad con un peso modal muy bajo en el pasado y presente. Otras hipótesis, aquellas que afectan a los modos dominantes, pueden tener un mayor impacto sobre la demanda de movilidad, lo cual se añade a la incertidumbre ya existente en los datos históricos disponibles como consecuencia de los métodos indirectos y aproximados de estimación de la movilidad. Sin embargo, a pesar de todo ello, el procedimiento seguido nos permite disponer de una estructura interna²³³ de la demanda de movilidad que nos permita fundamentar la proyección de escenarios.

A continuación recogemos los principales mecanismos de reconstrucción que se han empleado:

- En ferrocarril interior, aéreo interior y aéreo exterior, se realizan interpolaciones entre los datos disponibles. En aéreo exterior incluso se extrapolan los dos años finales.

- La movilidad interior por carretera se extrapola proporcionalmente a la total marcada por MINECO (IDAE, 2003) en los primeros años sin datos.
- La movilidad exterior de mercancías por carretera en los años previos al 2003 en que empieza a haber datos, la hacemos proporcional a la interior por carretera, tomando como base el año 2003 [a pesar de que tiene un valor menor (12,5%) que los años siguientes (15%)].
- Para la movilidad por carretera exterior de viajeros suponemos un% fijo de la carretera interior. En mercancías es del orden del 12%, y en viajeros suponemos del orden del 4%.
- Para la movilidad por ferrocarril exterior de viajeros suponemos la mitad del porcentaje de mercancías exterior por ferrocarril (respecto mercancías interior).
- Respecto a movilidad urbana, disponemos de históricos de 1990-1999. Extrapolamos a ambos lados.

Un punto relevante que conviene resaltar es el ajuste realizado sobre la movilidad por carretera (tanto de mercancías como de viajeros) sobre los datos disponibles en los Anuarios del Ministerio de Fomento, que se limitan a proporcionar datos relativos a la red de carreteras a lo cargo del Estado, que en términos de movilidad de vehículos puede representar del orden del 50% del total del tráfico por la red de carreteras. Los valores obtenidos concuerdan satisfactoriamente con otros datos publicados, como (CEOE, 2009) y (Ministerio de Fomento, 2009).

También merece mención especial el tratamiento de la demanda de movilidad por modo marítimo:

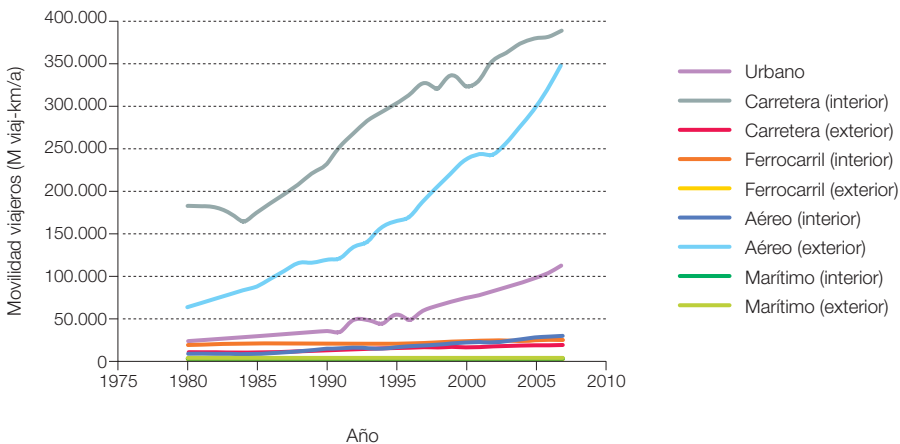
231 Hay que resaltar la incertidumbre existente sobre la demanda de movilidad de mercancías por carretera, en la que los datos del Ministerio de Fomento se evalúan según una estimación de la tasa de carga de los camiones obtenida mediante encuestas. En torno al año 1998 se incrementó este valor lo que condujo a una discontinuidad de la estimación de la demanda de movilidad, y de hecho las encuestas de los últimos años apuntan a que todavía debería ser más elevada. Sin embargo, los valores finales de demanda de movilidad que así se obtienen conducen a unas demandas de energía superiores a las que encontramos recogidas en los balances nacionales.

232 En efecto, tal y como veremos, las estimaciones de movilidad conducen a una demanda energética muy superior a la registrada en los balances nacionales, lo que indica que, o bien la demanda de movilidad realmente cubierta es inferior a la demanda de movilidad estimada, o bien que no todos los componentes de transporte están incorporados en los balances nacionales; o una mezcla entre ambos. En el primero y más probable de los casos la divergencia entre demanda cubierta y demanda estimada nos puede proporcionar una cuantificación del potencial real de la demanda de movilidad en la situación actual.

233 Mediante un proceso de calibrado posterior ya ajustaremos los resultados obtenidos a los reflejados en los balances nacionales, si bien en estos últimos también puede haber una cierta incertidumbre.

- No hay nada de información de movilidad para este modo (solo viajeros o toneladas).
- En (Greenpeace, EREC, 2008) también se excluye de los escenarios el transporte internacional de productos petrolíferos, pero se menciona que llega a ser del 9% en términos energéticos.
- Para viajeros (MINECO, IDAE, 2003) apunta a un 0,36% en 2000. Hay datos para 1990, 1995-1999, pero son muy parecidos.
 - Aplicamos estos valores a la movilidad interior por barco.
 - A partir de 2000 mantenemos el porcentaje fijo.
 - En los años sin datos usamos el 0,36%.
- Estos porcentajes se aplican sobre valores de movilidad por otros modos recopilados en anuarios del Ministerio de Fomento, que no coinciden con los totales de MINECO (IDAE, 2003).
- El marítimo exterior viajeros, según MINECO (IDAE, 2003), en términos de viajeros (no viajeros-km) es del orden de 1/3 del de cabotaje. Teniendo en cuenta distancias cuatro veces superiores, suponemos un valor de 4/3 del interno.
- En MINECO (IDAE, 2003) aparece para la movilidad interurbana de mercancías un balance modal con 11,83% para marítimo. Aplicamos esto a todos los años por falta de más datos. En (Ministerio Fomento, Ministerio Medio Ambiente, abril 2009) aparecen valores algo inferiores (10,5%), pero no indica si se refiere a toneladas o t-km (idem en viajeros).
- Para mercancías exterior, podríamos obtener los porcentajes entre los años 1990 y 2000 de los datos MINECO (IDAE, 2003), basándonos en el ratio de toneladas marinas exterior a interior y suponiendo una distancia seis veces superior. Pero esto conduce a valores exagerados de la demanda de movilidad. Por tanto, y teniendo en

Figura 57. Evolución histórica de la demanda de movilidad de viajeros según los distintos modos de transporte: todos los modos.



cuenta que en (Greenpeace, EREC, 2008) se valora que el transporte internacional de crudo llega a ser el 9% en términos energéticos, que tiene una intensidad energética intermedia, y que además de crudos hay otros productos transportados por

mar, suponemos que en total la movilidad para mercancías exterior asciende a un 15% del total de movilidad de mercancías.

Según estos planteamientos, la evolución histórica de la demanda de movilidad en

Figura 58. Evolución histórica de la demanda movilidad de viajeros excluyendo los modos dominantes (carretera interior, aéreo exterior y urbano).

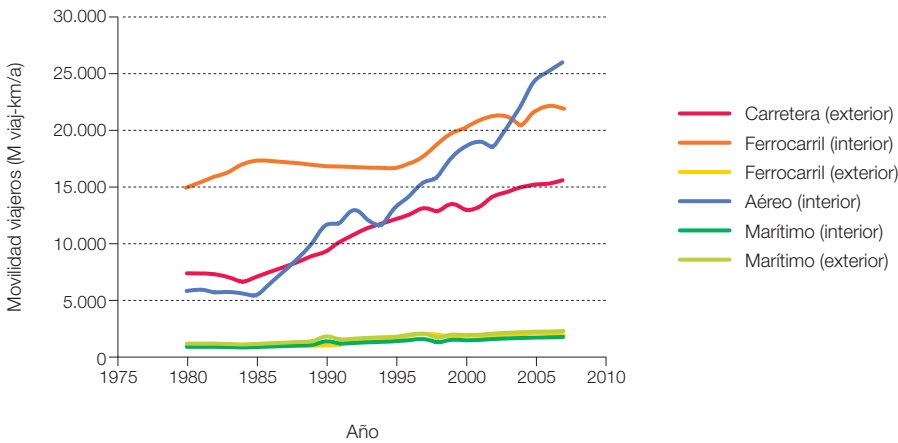
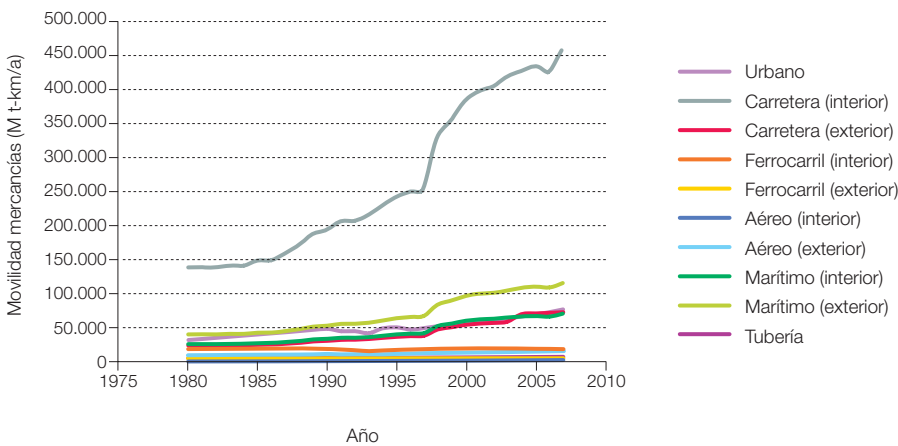


Figura 59. Evolución histórica de la demanda de movilidad de mercancías según los distintos modos de transporte: Todos los modos.



España queda tal y como se muestra en las figuras 57 a 60.

Agrupando la evolución histórica del total de movilidad de viajeros y mercancías, y reteniendo para la contabilidad energética de

España el 50% de la demanda de movilidad internacional, obtenemos para la evolución histórica de las demandas de movilidad total de viajeros y mercancías el resultado presentado en la figura 61.

Figura 60. Evolución histórica de demanda de movilidad de mercancías excluyendo el modo dominante (carretera interior).

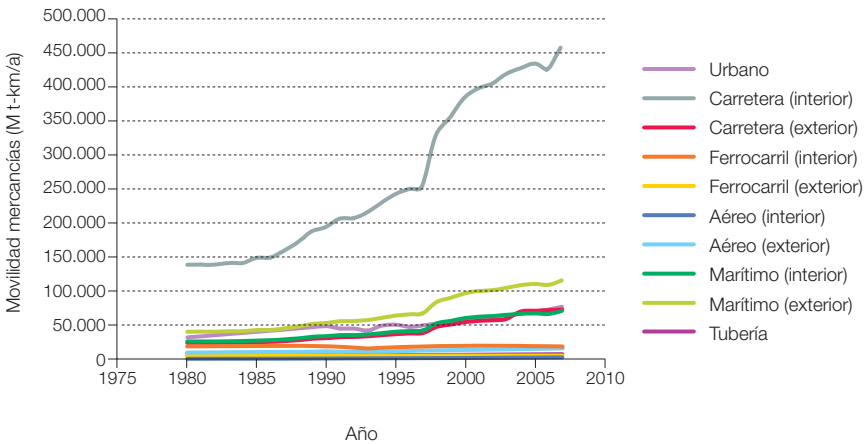
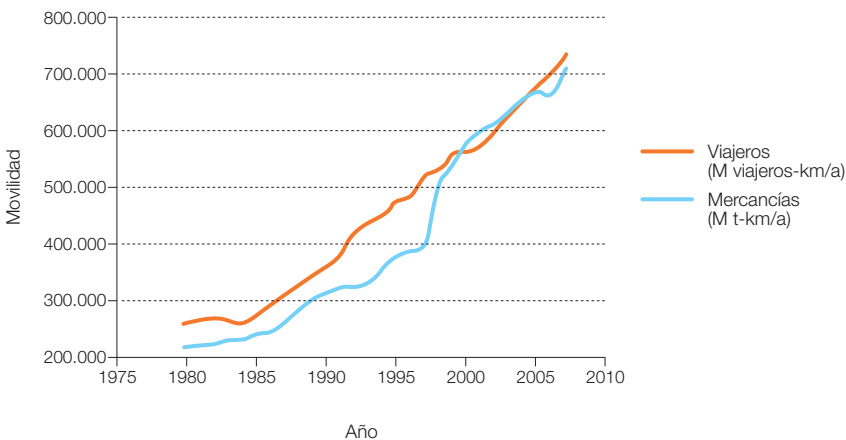


Figura 61. Evolución histórica de la demanda de movilidad absoluta del total de viajeros y mercancías.



Respecto al histórico de mercancías, resulta sorprendente el gran incremento en demanda experimentado en 1998, que se aleja de la tendencia de los años anteriores. Esta discontinuidad es debida fundamentalmente a un gran incremento del modo carretera, que aparece reflejado en los Anuarios Estadísticos del Ministerio de Fomento, y su origen se encuentra en una revisión de tasas de carga de camiones llevada a cabo en 1998. De hecho en los últimos años (2006-2007), los Anuarios Estadísticos del Ministerio de Fomento apuntan incluso evidencias de que la tasa de carga real de los camiones podría ser superior al valor empleado para estimar la movilidad de mercancías, por lo que la movilidad histórica real de mercancías podría ser incluso más elevada que la reflejada en la figura anterior.

Los valores de demanda de movilidad reflejados en estos resultados del procesado de datos históricos difieren significativamente de algunos de los resultados que se encuentran en la literatura, en cambio se ajustan muy bien a otros resultados. Merece la pena comentar algunos casos:

- Para empezar, los resultados presentados incorporan un 50% de la movilidad exterior, motivo por el que para realizar una comparación con la mayoría de los datos presentados en la bibliografía es preciso extraer esta cantidad.
- Por lo que respecta a los datos de movilidad disponibles en Eurostat:
 - La movilidad interior de viajeros de Eurostat es del orden de un 80% de la recogida en el gráfico anterior. El motivo es que en los datos Eurostat no se incorporan algunos modos como son el aéreo y el marítimo.
 - La movilidad de mercancías registrada en Eurostat es muy inferior a la recogida en el

gráfico anterior. Los motivos son, por un lado, la ausencia de algunos modos de transporte en los datos Eurostat (marítimo y aéreo), y por otro lado que la movilidad de mercancías por carretera en Eurostat es del orden del 57% de la que nosotros hemos considerado. El motivo creemos que puede estar en el origen estadístico de los datos, pues tal y como hemos indicado anteriormente en los Anuarios del Ministerio de Fomento, el dato que aparece recogido es para la red de carreteras del estado, que maneja del orden del 50% del tráfico de vehículos²³⁴. De todos modos, el valor que nosotros hemos obtenido postprocesando la información de partida, concuerda bien con el presentado en otras referencias posteriores (Ministerio de Fomento, 2009).

- Por lo que respecta a la comparativa con los valores empleados en (MINECO, IDAE, 2003):
 - En términos de movilidad de viajeros la concordancia para el año 2006 es buena, sin embargo, en los valores históricos anteriores (año 2000) los valores reflejados en (MINECO, IDAE, 2003) son sensiblemente inferiores. Esta situación conduce a que las tasas de crecimiento empleadas para la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4) sean sensiblemente superiores a las que encontramos reflejadas en otras referencias.
 - Por lo que se refiere a la movilidad de mercancías, los valores recogidos en (MINECO, IDAE, 2003) son sensiblemente inferiores, y reflejan unas tasas de crecimiento histórico superiores. A este respecto resulta ilustrativo que la movilidad total de mercancías en el año 2000 empleada para el escenario de referencia de

²³⁴ En estas condiciones, y dado que el origen de los datos de Eurostat son los que le proporciona el Ministerio de Fomento, ya que en términos de movilidad de mercancías por carretera el dato que aparece reflejado en la publicación oficial (anuario) corresponde tan solo a la red de carreteras del Estado, consideramos que es muy probable que Eurostat haya recibido tan solo este dato y lo haya asimilado al de movilidad total de mercancías por carreteras.

la E4 (MINECO, IDAE, 2003) sea inferior a la histórica interurbana reflejada en esta referencia, a lo que habría que añadir del orden de un 15% más de movilidad de mercancías urbana recogida en esta misma referencia.

De cara a confeccionar los escenarios proyectando la evolución de los valores históricos, en lugar de la demanda absoluta de movilidad presentada en la figura anterior, resulta más apropiada como indicador la demanda de movilidad específica por habitante. Empleando la evolución de la población en estos años, obtenemos el histórico de demanda de movilidad específica mostrado en la figura 62.

Escenario de demanda de movilidad en la bibliografía

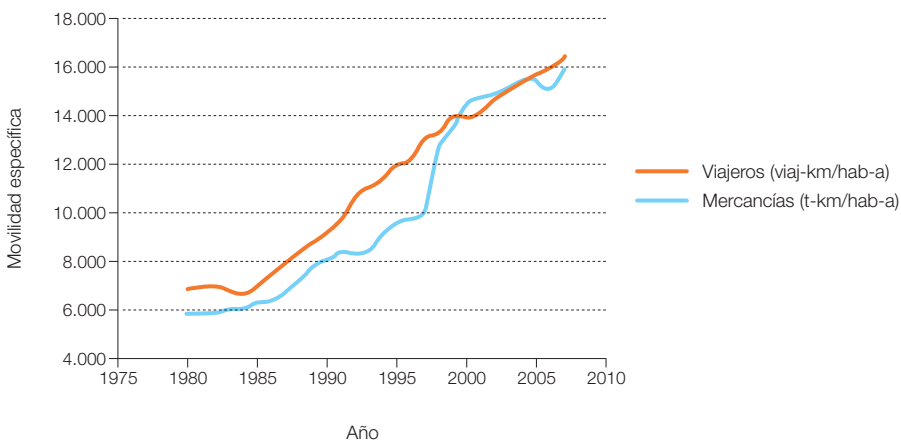
En la bibliografía referida al final de este informe se encuentran distintos escenarios de movilidad, algunos de ellos con el mismo horizonte

temporal de los escenarios que nosotros vamos a elaborar (2050). En la elaboración de nuestros escenarios hemos contrastado aspectos como las tasas de crecimiento implementadas en otros escenarios para enmarcar las hipótesis realizadas.

En la figura 63 recogemos las tasas anuales equivalentes (TAE²³⁵) de algunos de estos escenarios²³⁶, elaborados en términos de movilidad absoluta. Los valores no son directamente comparables porque los horizontes temporales son muy distintos, pero sí que apuntan a tasas de crecimiento decrecientes a medida que se prolonga el horizonte temporal (estabilización asintótica de la demanda de movilidad). Destacan en estas figuras, los valores tan elevados de las tasas de crecimiento empleadas para la E4 (MINECO, IDAE, 2003).

Los escenarios presentados en la figura anterior, referidos a movilidad absoluta, a menudo no detallan la evolución poblacional asociada. Si cruzamos estos escenarios con

Figura 62. Evolución histórica de la demanda de movilidad específica total de viajeros y mercancías.



²³⁵ TAE: Tasa de crecimiento anual que mantenida constante a lo largo del periodo considerado conduce al mismo crecimiento total.

²³⁶ Todos ellos referidos al ámbito de OCDE-Europa, UE-15 o España.

el escenario de población que hemos seleccionado nosotros²³⁷ para convertirlos en escenarios de población específica, y adicionalmente le añadimos otros escenarios en

términos de movilidad específica que se encuentran en la bibliografía, obtenemos el resultado presentado en la figura 64. Una vez más podemos observar cómo, a pesar de la

Figura 63. Recopilación de tasas anuales equivalentes (TAE) de distintos escenarios de demanda de movilidad absoluta de viajeros.

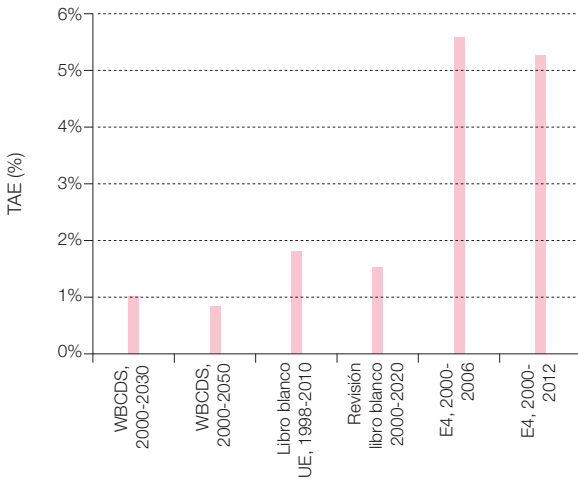
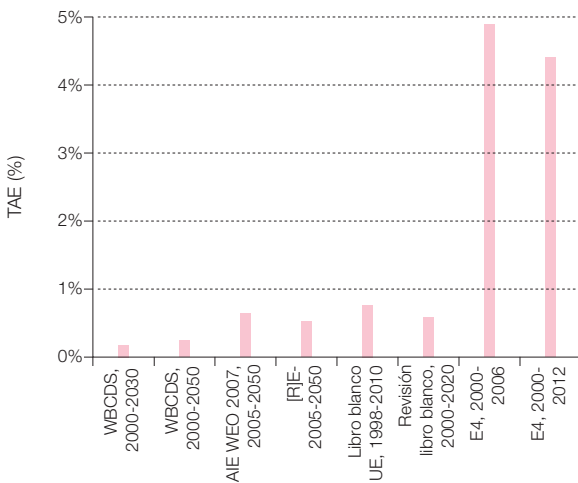


Figura 64. Recopilación de tasas anuales equivalentes (TAE) de distintos escenarios de demanda de movilidad específica de viajeros.



237 Lo cual puede presentar un margen de error significativo, puesto que los escenarios poblacionales empleados en estas referencias, en caso de haber sido tenidos en consideración para elaborar el escenario de demanda de movilidad absoluta, muy probablemente presentan un escenario poblacional inferior al que nosotros estamos empleando.

falta de homogeneidad entre los distintos escenarios, hay una clara tendencia a plantear tasas de crecimiento decrecientes con el tiempo, lo que conduce a la estabilización

de la demanda de movilidad más allá del año 2050. Por lo que respecta a la movilidad de mercancías, en las figuras 65 y 66 recogemos las TAE correspondientes a distintas

Figura 65. Recopilación de TAE de distintos escenarios de demanda de movilidad absoluta de mercancías.

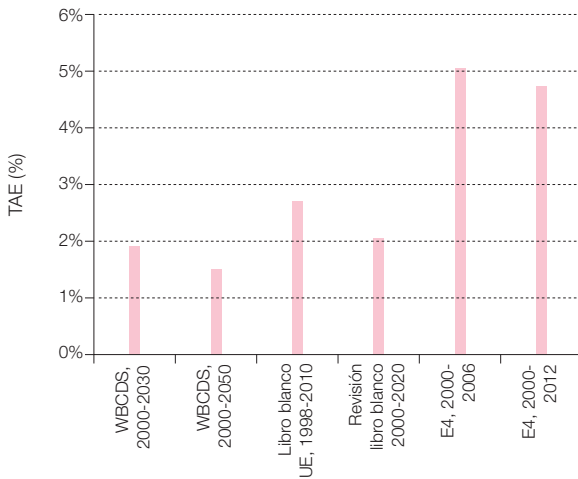
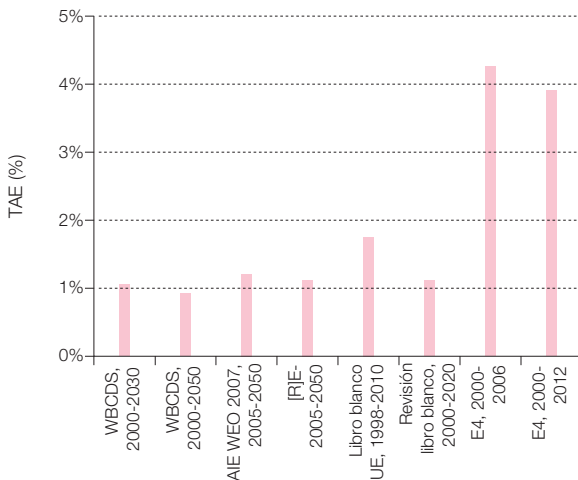


Figura 66. Recopilación de TAE de distintos escenarios de demanda de movilidad específica de mercancías.



referencias, en términos absolutos y relativos, con el mismo planteamiento que para el caso de la movilidad de viajeros anteriormente presentado.

3.6.1.2 Desarrollo escenarios demanda movilidad

En este punto desarrollamos los escenarios de la demanda de movilidad para los contextos BAU y E3.0.

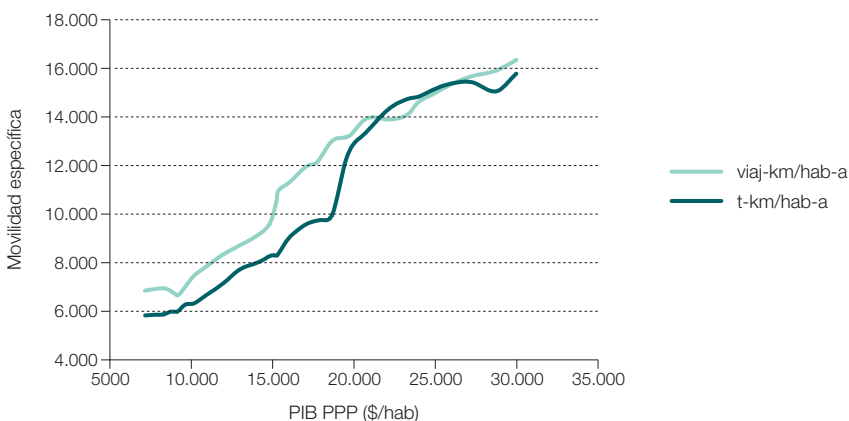
Correlación de la demanda de movilidad con el PIB

El PIB es una variable que a menudo se suele emplear para confeccionar escenarios desde una perspectiva macro. Si tomamos como referencia el escenario de PIB que presentamos anteriormente, es posible obtener una primera estimación de la proyección de las demandas de movilidad BAU. En este punto exploramos estos aspectos.

En primera instancia procedemos a analizar la correlación histórica del PIB con la demanda de movilidad en España. Empleando el PIB PPP²³⁸, tal y como nos muestra la figura 67, se obtiene una buena correlación con la movilidad específica.

Estos resultados históricos ya nos muestran un cierto desacoplamiento entre el crecimiento de la demanda de transporte, y el crecimiento económico por la tendencia de pendiente decreciente en los gráficos anteriores. En el caso de la movilidad de viajeros esto concuerda con la información disponible a nivel de UE según (EEA, transport at a cross road), pero para mercancías no concuerda. Esto a su vez puede insinuar que el crecimiento de la demanda de movilidad por carretera haya sido realmente superior²³⁹ al histórico que nosotros hemos empleado (Anuarios Estadísticos Ministerio Fomento), lo cual también se insinúa en los Anuarios del Ministerio de Fomento al indicar que las tasas de carga en camiones pueden ser superiores a lo asumido para estimar la movilidad de mercancías²⁴⁰.

Figura 67. Correlación entre la demanda de movilidad específica y del PIB PPP.



²³⁸ Purchasing Power Parity.

²³⁹ Sin embargo veremos más adelante que estas demandas de movilidad en el año 2007 ya conducen a un consumo energético superior al de los balances nacionales, por lo que mayores valores de la demanda de movilidad aumentan la divergencia con los resultados a nivel energético.

²⁴⁰ Cita del Anuario de 2007 (pág. 216): La cifra empleada como carga media de los camiones es la obtenida en la Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías del año 2007 (10,62 t). Según un estudio de Básculas Dinámicas realizado por la D.G.C. y el CEDEX esta carga podría ascender a 12,96 T.

Escenarios de demanda de movilidad de viajeros y mercancías

Del análisis del punto anterior, sacamos las siguientes conclusiones de cara a la elaboración de los escenarios BAU de demanda de movilidad:

- Para la demanda de movilidad de viajeros elegimos como escenario BAU el correspondiente para emplear un ajuste logarítmico de la dependencia histórica de movilidad con PIB PPP sobre el escenario de evolución del PIB PPP anteriormente presentado. Esta dependencia logarítmica se ajusta bien a las tendencias actuales en la EU, donde ya se observa un desacoplamiento entre crecimiento PIB y la demanda movilidad.
- Para la demanda de movilidad de mercancías elegimos como escenario BAU un ajuste potencial de la dependencia histórica de movilidad con PIB PPP sobre el escenario de evolución del PIB PPP anteriormente presentado, por el menor desacoplamiento

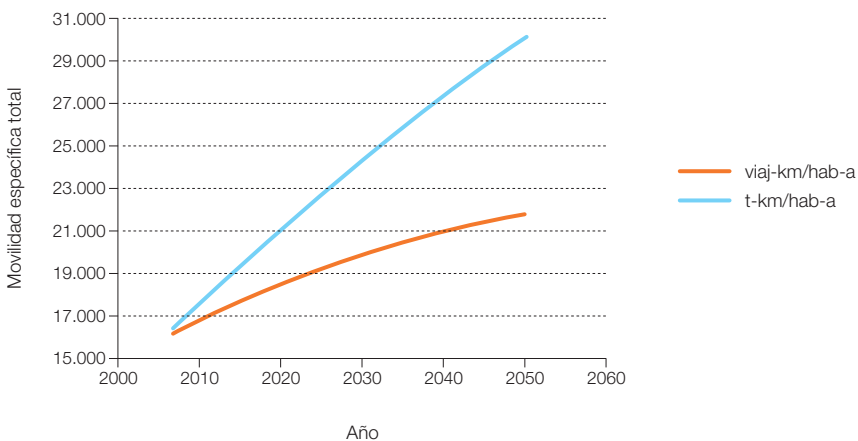
que cabe esperar en el caso de la movilidad de mercancías con el PIB PPP.

Los escenarios resultantes de demanda de movilidad BAU son los que presentamos en la figura 68.

Como podemos observar, los escenarios de movilidad resultantes presentan tasas crecientes en todo el período temporal considerado, sin mostrar tendencias significativas de saturación (especialmente el de mercancías), por lo que a partir del año 2050 seguirían creciendo de forma significativa.

Es preciso recordar aquí que el escenario BAU de crecimiento del PIB que hemos empleado para elaborar los escenarios de demandas de movilidad tiene tasas de crecimiento muy elevadas a la vista de necesidades de contracción y convergencia: el nivel de saturación al que conduce es de 100.000 \$/hab., casi el doble del valor de la economía actual de mayor PIB (Luxemburgo con 60.000 \$/hab.), cuyo valor alcanzamos en 2050.

Figura 68. Escenarios BAU de movilidad específica de viajeros y mercancías.



A modo de referencia, en las figuras 69 y 70 mostramos la evolución de la TAE de nuestros escenarios (el BAU y el E3.0 que posteriormente presentaremos), comparadas con las de otros escenarios referenciados en la bibliografía de este estudio. Como podemos observar, exceptuando los valores

del escenario de la E4²⁴¹, las tasas de crecimiento asumidas en los escenarios de demanda de movilidad aquí desarrollados se encuentran bastante en línea con los de las otras referencias. Esto es especialmente cierto para el escenario E3.0, siendo el escenario BAU más conservador.

Figura 69. Evolución de la TAE de crecimiento del escenario de demanda de movilidad de viajeros comparada con las resultantes de otros escenarios de la bibliografía.

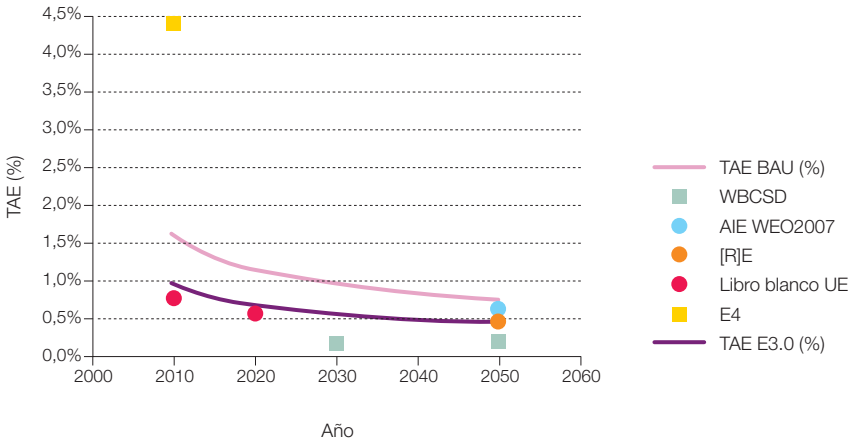
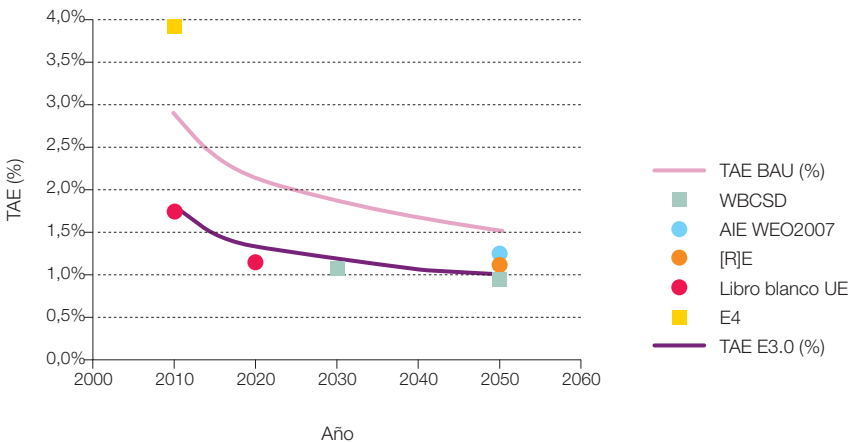


Figura 70. Evolución de la TAE de crecimiento del escenario de demanda de movilidad de mercancías comparada con las resultantes de otros escenarios de la bibliografía



²⁴¹ Que como en otros aspectos casi se sale del gráfico.

Una vez elaborado el escenario BAU de demanda de movilidad, pasamos a elaborar el escenario E3.0 de movilidad tomando como punto de partida el escenario BAU.

Existen argumentos para considerar que en un escenario de eficiencia la demanda de movilidad puede verse significativamente reducida respecto a la demanda BAU. Veamos algunos de ellos:

- Desmaterialización²⁴² de la economía:
- Videoconferencias: el 30% del transporte de viajeros por avión y tren es debido a viajes de negocios, y un 30% de éstos se pueden eliminar con videoconferencias (The Climate Group, 2008). En estas condiciones cabe esperar una reducción del 9% del transporte de viajeros por avión y tren, que constituyen el 43,5% de la movilidad total en 2007, lo que implica una reducción del 3,9% de la movilidad total de viajeros.
- Teletrabajo: la movilidad de coches por motivos laborales decrece un 80% como consecuencia del teletrabajo, y por el contrario cabe esperar que dicha movilidad crezca un 20% por motivos no laborales. Vamos a suponer que esta modificación de la movilidad afecta a un 10% de los coches existentes, a un 20% de la población y a un 30-40% de la población activa (The Climate Group, 2008). Por tanto cabe esperar que por este motivo se pueda acceder a una reducción del 6% de la demanda de movilidad con coches, lo cual viene a significar una reducción del 3,2% de la movilidad total viajeros, valor que se incrementa a una reducción del 3,6% si extrapolamos estos porcentajes sobre la demanda de movilidad en coches a la demanda de movilidad con avión y tren interior.

- E-learning²⁴³: puede significar una reducción del 1,5% de la movilidad total de viajeros.
- E-commerce²⁴⁴: puede esperarse una reducción del 3% de emisiones de transporte para compras, que a su vez es el 40% del transporte no relacionado con motivos laborales, o un 20% del transporte privado total (The Climate Group, 2008). En estas condiciones cabría esperar una reducción del 0,6% del transporte en coche.
- Planificación (accesibilidad versus movilidad) y activación del mundo rural. Dentro de este concepto, entrarían:
 - Reducción en movilidad de personas por trabajo, compras, estudios, etc.: estimaremos un 2%.
 - Smart logistics²⁴⁵: reducción del 27%-17% de la movilidad total de mercancías (The Climate Group, 2008).
 - Activación de la posibilidad de mayores incrementos de los desplazamientos a pie y en bici.

En relación a la movilidad a pie y en bici, los valores actuales para España son muy bajos (EEA, 2008), especialmente para el uso de la bicicleta, que se sitúa en valores del orden de 20 viajeros-km/hab.-año²⁴⁶ para la bicicleta y de 368 viajeros-km/hab.-año para los desplazamientos a pie, que en total significan un 0,05% de la demanda de movilidad total de viajeros. De acuerdo a una mejor planificación urbanística y activación del mundo rural vamos a suponer que estos valores se incrementan en el marco del escenario E3.0 hasta alcanzar 800 viajero(S)-km/hab.-a para la bici y 450 viajero-km/hab.-a para los desplazamientos a pie, de tal forma que en total asciendan a

242 La "sociedad en red" (como extensión de sociedad de información y sociedad del conocimiento) parece el complemento lógico a los otros elementos de inteligencia que planteamos en el contexto de los escenarios E3.0: red inteligente, transporte inteligente, etc.

243 Aprendizaje a distancia no presencial apoyado por las TIC. Reduce la demanda de movilidad asociada a la formación al articular la accesibilidad a la misma sin requerimiento de desplazamiento.

244 Incremento del comercio electrónico mediante las TIC. Reduce la demanda de movilidad asociada a la realización de compras al articular la accesibilidad sin requerimientos de desplazamiento.

245 Introducción de inteligencia en la logística asociada al transporte de mercancías, lo que reduce la demanda de movilidad total de mercancías desde su punto de origen hasta el consumidor final.

246 Para los desplazamientos a pie y en bicicleta las unidades de viajero(s)-km/hab.-a son equivalentes a los km/hab.-a, por lo que para unificar las unidades respecto a los otros modos de movilidad hemos mantenido unas unidades comunes.

un 0,17% de la demanda de movilidad total de viajeros.

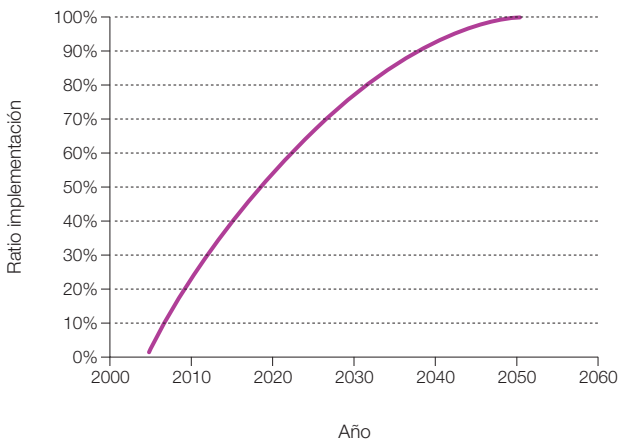
Agrupando todos estos conceptos podemos plantear una reducción de demanda de movilidad en el escenario E3.0 respecto a la del escenario BAU, del 12% para viajeros y del 20% para mercancías. Estas reducciones las podemos considerar como relativamente conservadoras respecto al potencial que nos ofrece la desmaterialización de la economía, pero hemos optado por mantener un planteamiento relativamente conservador en la reducción de las demandas de servicios intermedios²⁴⁷ para no comprometer la demanda de servicios finales que en principio hemos optado por mantener igual que en el contexto BAU.

La consideración de las distintas velocidades a las que se podrían incorporar estas medidas podrían dar lugar a distintos escenarios de transición, tal y como comentamos anteriormente. Sin embargo, para simplificar el

análisis y partiendo del hecho de que la mayoría de estas medidas dependen, para su despliegue, de diversos factores que van más allá de los tecnológicos y conllevan inercias en diversos sistemas, consideraremos un único escenario de transición para desplegar la totalidad de este potencial de reducción de la demanda de movilidad en el año 2050, para definir así la trayectoria asociada al despliegue del contexto E3.0. La figura 71 recoge el ritmo de implementación de esta reducción en demanda de movilidad considerado para el contexto E3.0.

En estas condiciones, los escenarios E3.0 de movilidad específica de viajeros y mercancías quedan tal y como se muestra en la figura 72. Como podemos observar, los escenarios E3.0, si bien presentan una reducción significativa respecto al escenario BAU, siguen sin mostrar visos de contracción y convergencia, y no presentan una tendencia a la estabilización de estas demandas en el periodo de tiempo considerado.

Figura 71. Ratio de introducción de las medidas de reducción de la demanda de movilidad para el escenario E3.0.



247 La demanda de movilidad podemos considerarla como un servicio intermedio, pues incluso con esta reducción planteada en demanda de movilidad asumimos que la demanda y cobertura de servicios finales (accesibilidad, trabajo, educación, etc.) no se ve reducida.

Figura 72. Escenarios E3.0 de movilidad específica de viajeros y mercancías.

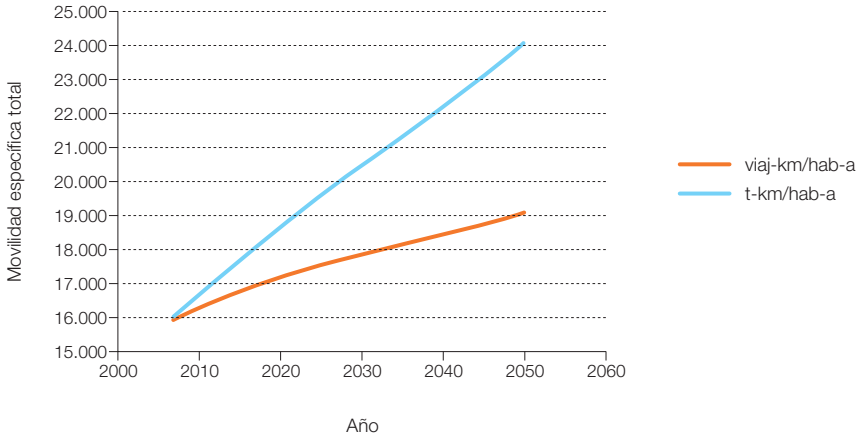
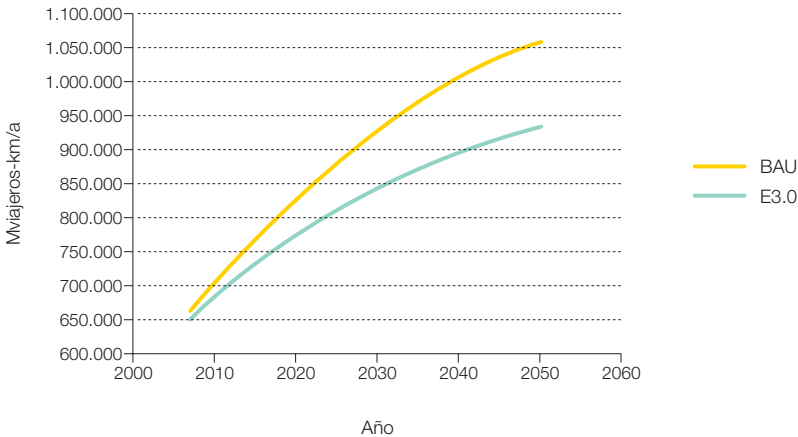


Figura 73. Escenarios BAU y E3.0 de movilidad absoluta total peninsular de viajeros.



Una de las causas que quedan detrás de este planteamiento es el creciente peso que cabe esperar de las ciudades en la organización socioeconómica en el periodo considerado para el desarrollo de este escenario²⁴⁸, con varias capitales de provincia acercándose a las condiciones que actualmente definen la estructura de la demanda en las grandes urbes de nuestro país.

Cruzando estos escenarios de demanda de movilidad específica de viajeros y mercancías con los escenarios de población peninsular adoptados para este estudio, obtenemos los escenarios de demanda de movilidad absoluta peninsular que recogemos en las figuras 73 y 74, y que constituyen la base para la elaboración de los escenarios de demanda de energía desde el sector transporte.

248 Tanto en los contextos BAU como E3.0. En el E3.0 se podría esperar una cierta estabilización del mundo rural respecto al contexto BAU, pero la tendencia dominante cabe esperar que siga siendo la de consolidación de grandes urbes en las distintas provincias.