

ACCESIBILIDAD POR CARRETERA EN LA UNIÓN EUROPEA *

Javier GUTIÉRREZ PUEBLA
Universidad Complutense de Madrid
Paloma URBANO
Universidad Complutense de Madrid
Gabriel GÓMEZ CERDÁ
Universidad Complutense de Madrid
Rafael GONZÁLEZ AGUAYO
ESRI-España

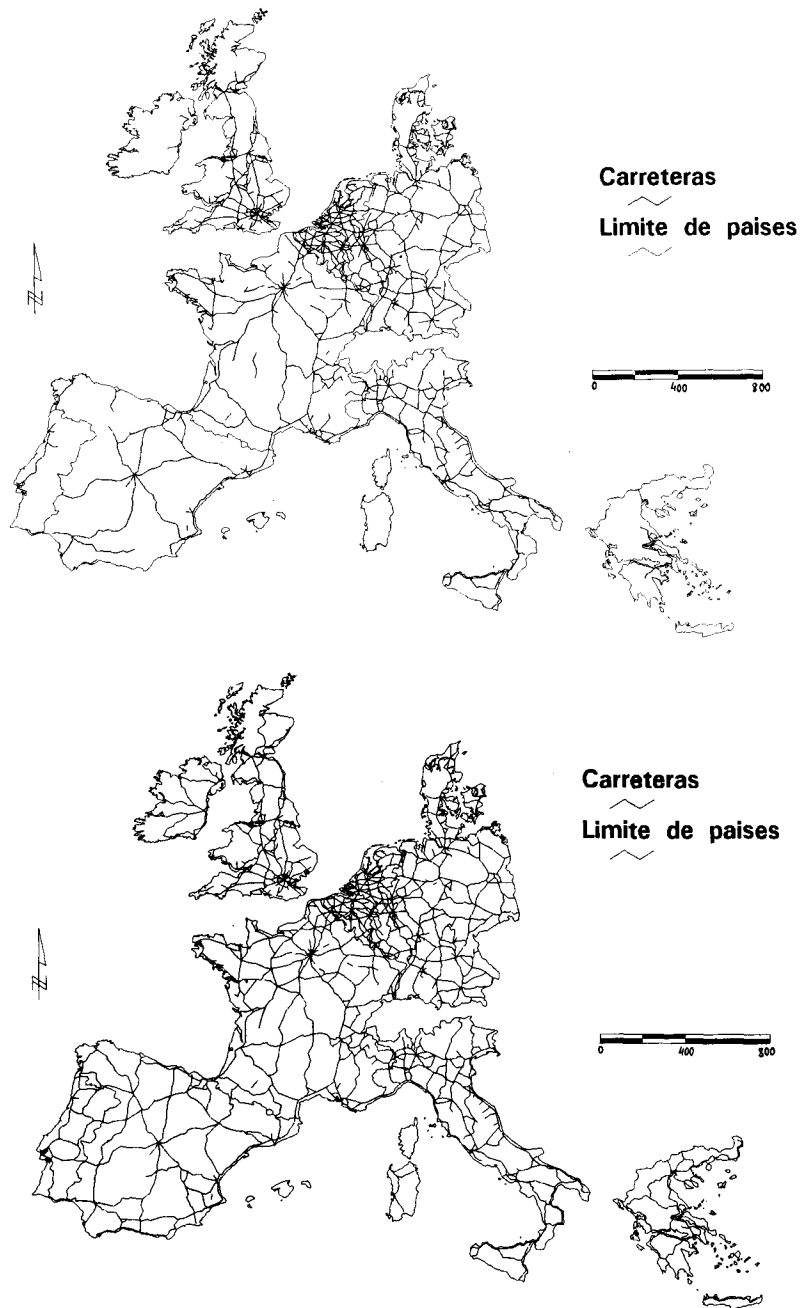
RESUMEN: El objetivo general de este trabajo es analizar las condiciones de accesibilidad por carretera en el territorio de la Unión Europea, así como evaluar el impacto sobre la accesibilidad de la construcción de la red transeuropea de carreteras. Para realizar dicho análisis se ha utilizado un Sistema de Información Geográfica, sobre el que se ha modelizado la redes de carreteras y calculado los niveles de accesibilidad de las distintas regiones comunitarias.

ABSTRACT: The general aim of this paper is to analyze the road accesibility conditions on the European Community area, and to evaluate the impact of the road transeuropean net construction on the accesibility. We have used a G.I.S. to perform the analysis.

LA RED EUROPEA DE CARRETERAS DE GRAN CAPACIDAD.

La accesibilidad por carretera se encuentra estrechamente ligada a la red de gran capacidad, que permite unas mayores velocidades y canaliza la mayor parte de los tráficos (mapa 1). Esta red contaba en 1992 con un total de 37.000 km, tal y como fue definida por la Comunidad Europea (COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS, 1993) en su documento *Trans-European Networks. Towards a Master Plan for the Road Network and Road Traffic*, excluyendo los tramos de gran capacidad que sirven exclusivamente a los tráficos locales que se generan en el entorno de las aglomeraciones urbanas

* Este trabajo se enmarca en el proyecto titulado "Modelo de evaluación de las condiciones de accesibilidad en la CE", cofinanciado por la CICYT y la Comunidad Europea (FEDER).



Figuras 1 y 2.- Red de gran capacidad en la Unión Europea: 1992 y 2002.

(figura 1). Una vez finalizadas las actuaciones propuestas en el Esquema Director de la Red Transeuropea de Carreteras (horizonte 2002) se habrá alcanzado una red con una longitud de 49.000 km. El resultado será una red mucho más densa y mallada, que cubre todo el territorio comunitario posibilitando los desplazamientos a través de la misma en todas direcciones (figura 2). Los mapas de las figuras 1 y 2 muestran el área que queda a menos de 40 km de una vía de gran capacidad, lo que permite alcanzar una idea sobre el grado de cobertura de la red en ambos horizontes.

METODOLOGÍA.

Definición de los centros de actividad económica.

En la accesibilidad a los principales centros de actividad económica no se parte de un planteamiento "todos con todos", sino de todos con todos los centros de actividad económica, considerando siempre el peso económico de esos centros de actividad. Para este estudio se ha seleccionado un total de 94 centros de actividad económica, que se constituyen como los principales polos de atracción de los flujos de transporte en el espacio comunitario. Operativamente se han considerado como principales centros de actividad económica aquellas aglomeraciones urbanas de la CE que superan los 300.000 habitantes.

Para ofrecer un indicador expresivo del peso económico de cada una de estas aglomeraciones, se ha recurrido a los datos de Producto Interior Bruto de la base de datos REGIO. Estos datos no están disponibles a nivel de aglomeración urbana sino de NUTS, por lo que se ha partido del supuesto de que las aglomeraciones urbanas tenían el mismo PIB per cápita que la región en que se encuentran localizadas, estimando a partir de su población el PIB total de la aglomeración metropolitana.

Los valores de PIB de las aglomeraciones así obtenidos se utilizan para ponderar la importancia de las distintas relaciones según los centros de actividad económica en destino.

Formulación del indicador de accesibilidad a los centros de actividad económica.

Se trata de calcular el promedio de las impedancias que separan a cada nodo con respecto a los diferentes centros de actividad económica a través de la red (por el camino de mínima impedancia), tomando el PIB de éstos como factor de ponderación, según:

$$A_i = \frac{\sum_{j=1}^n (IR_{ij} * PIB_j)}{\sum_{j=1}^n PIB_j}$$

donde

A_i es la accesibilidad del nodo i

IR_{ij} es la impedancia real a través de la red entre los nodos i y j y

PIB_j es el producto interior bruto del centro de actividad económica en destino.

Así pues, la facilidad de acceso a los centros de actividad económica está en función de la resistencia al desplazamiento entre el nodo de origen y el centro de actividad en destino. Esa resistencia se expresa en unidades de impedancia. El valor de accesibilidad de cada nodo no es más que el promedio de las distancias (expresadas en unidades de impedancia) a los centros de actividad, tomando como factor de ponderación la importancia del centro de actividad económica en destino.

Está claro que los niveles de accesibilidad así obtenidos para los distintos nodos estarán muy influidos por la localización geográfica de los nodos, pero también por las infraestructuras. En general los nodos que ocupen una posición central en el espacio europeo, especialmente en las proximidades del denominado "triángulo de oro", serán los que tiendan a registrar unos mejores valores de accesibilidad. Ello es real y resulta de gran importancia desde el punto de vista del desarrollo regional desde una perspectiva europea, donde las bases territoriales no pueden obviarse.

Cálculo de las impedancias.

Para medir la facilidad de acceso por carretera a los centros de actividad económica se utilizan impedancias de arcos y de nodos. Así, la **impedancia en transporte por carretera** (I_{tc}) entre el nodo de origen y el centro de actividad económica en destino es la suma de las impedancias de los arcos que se recorren y los nodos que se atraviesan por el camino mínimo según:

$$I_{tc} = \sum I_{ac} + \sum I_{nc}$$

donde el primer sumando es la suma de las impedancias de los arcos y el segundo la suma de las impedancias de los nodos.

Tales impedancias se han establecido de acuerdo con los siguientes criterios:

a) Impedancias de los arcos.

El tiempo es la variable básica considerada en el cálculo de las impedancias de los arcos. Este ha sido obtenido a partir de la longitud de los arcos y de las velocidades estimadas según el tipo de carretera: 120 km/hora para el tipo 1 (autopistas), 110 para el 2 (autovías), 90 para el 3 (carreteras principales) y 70 para el 4 (resto carreteras).

Pero la elección de itinerarios no se hace sólo en función del tiempo de recorrido. También influyen otros criterios, como son la comodidad de conducción y la seguridad. Para ello se han considerado como coeficiente corrector el tipo de carretera, que influye de modo directo por la facilidad de conducción en las carreteras de buen trazado y por la mejora de la seguridad; y de modo indirecto por la mayor continuidad de los itinerarios de más alta categoría de carreteras, menor número de travesías, etc. Así, la impedancia asociada a cada arco resulta de multiplicar el tiempo de viaje por este coeficiente corrector según:

$$I_{ac} = T_{ac} * C_i$$

donde:

I_{ac} es la impedancia asociada al arco a de la red de carreteras,
 T_{ac} es el tiempo de viaje que se emplea en recorrer ese arco y
 C_i es el coeficiente de infraestructura asociado a ese arco, de acuerdo con los siguientes pesos:

Tipo de carretera	Coficiente
Tipo 1	0,80
Tipo 2	0,85
Tipo 3	1,00
Tipo 4	1,20

En cuanto a los enlaces marítimos, la impedancia de cada uno de los arcos es igual al tiempo de viaje más una penalización asociada al cambio de modo

carretera-ferry en el puerto de origen y ferry-carretera en el puerto de destino. Esa penalización se ha estimado en 180' para la suma de ambos cambios de modo, estimación que viene a equivaler a los 150 km de penalización que proponen y justifican KEEBLE y otros (1988) para estos enlaces, en su conocido trabajo sobre accesibilidad en la Comunidad Europea. Los tiempos de recorrido, como ya se ha indicado, provienen de los horarios publicados en la "European Timetable" de Cook de 1993 o en su defecto han sido estimados a partir de la velocidad media de los ferries sobre los que sí se dispone de información.

b) Impedancias de los nodos

Hay algunos nodos que suponen una dificultad para la circulación porque introducen demoras en el viaje total. Estas demoras están asociadas al paso por poblaciones de importancia (tráfico de agitación en las proximidades de las ciudades). En la práctica se han aplicado demoras de nodo al paso por las 94 aglomeraciones urbanas consideradas como centro de actividad económica, demora que es proporcional a su población, de acuerdo con la siguiente función:

$$I_n = 15 * \text{LOG}(P_j * 10)$$

donde

I_n es la impedancia asociada al paso por el nodo n , y
 P_j es la población residente en ese nodo.

La función es logarítmica, ya que la demora asociada al paso por grandes áreas metropolitanas no aumenta de forma lineal con el tamaño de las mismas, debido en parte a que las aglomeraciones más grandes suelen estar dotadas con mejores infraestructuras de circunvalación. La demora mayor es de unos 30 minutos y corresponde a París.

De acuerdo con las circunstancias políticas actuales (práctica eliminación de las fronteras en el interior de la Europea Comunitaria), no se ha considerado oportuno asociar unas demoras al paso por fronteras entre países miembros.

RESULTADOS.

Mapa horizonte 1992.

El sector central de la "banana azul" es el más accesible del espacio comunitario (figura 3). De hecho los mejores niveles de accesibilidad (nivel 1) se registran en una pequeña área comprendida entre Aquisgrán, Bruselas y París

(dentro del denominado "triángulo de oro"), alrededor de la cual se extiende una segunda aureola de accesibilidad (nivel 2) que engloba el noreste de Francia, oeste de Alemania y prácticamente todo el Benelux. Los niveles tercero y cuarto cubren prácticamente el resto del territorio de Francia y de Alemania, así como el norte de Italia. En resumen, estos cuatro niveles de mayor accesibilidad se dan en el sector más compacto de la Europa comunitaria continental.

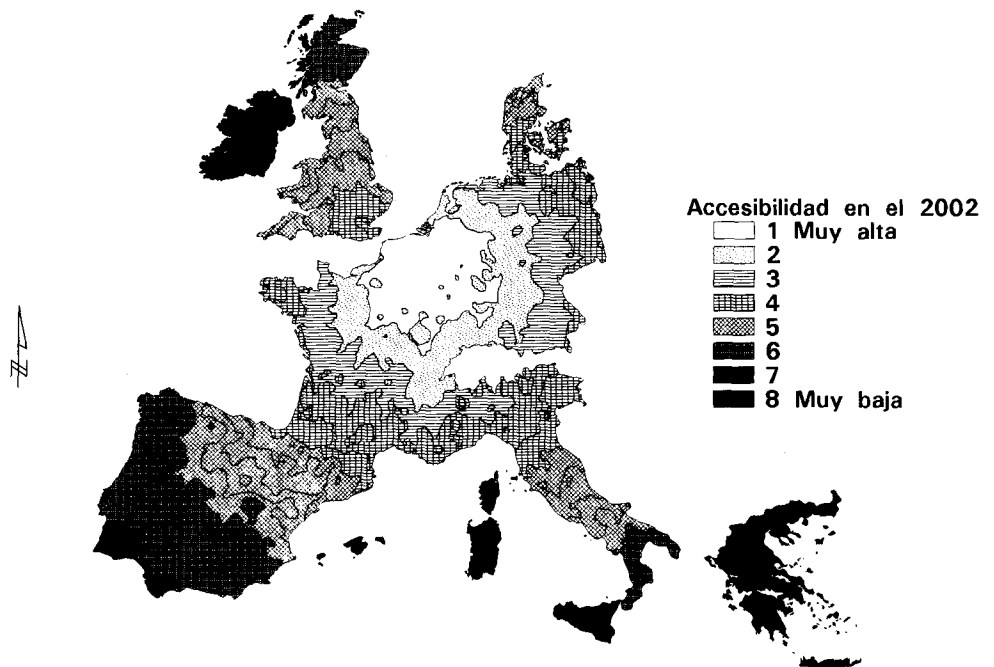
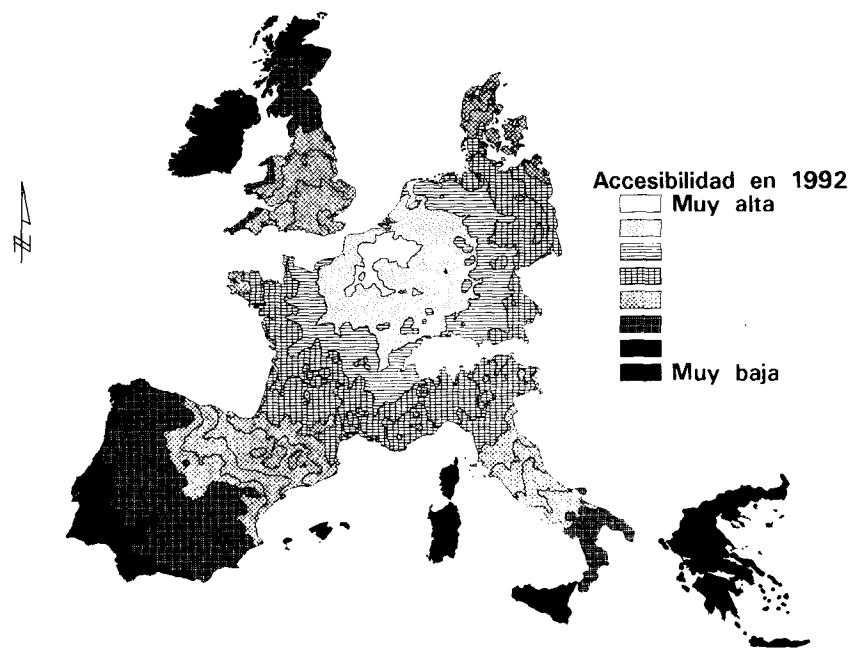
En cambio, los cuatro niveles de menor accesibilidad corresponden casi íntegramente a las penínsulas y a las islas. Así, en el quinto nivel se encuentran casi toda la mitad sur de Gran Bretaña, el cuadrante nororiental de España, el sector central de la península italiana y la práctica totalidad de Dinamarca. El nivel sexto se extiende por buena parte de la Península Ibérica, el extremo sur de la península italiana y parte de la mitad septentrional de Gran Bretaña. El nivel séptimo se corresponde con el extremo norte de Gran Bretaña, el oriente de Irlanda, el arco ibérico que va desde La Coruña hasta Almería, la isla de Córcega y buena parte de la Grecia continental. Finalmente el octavo nivel de accesibilidad, que comprende las regiones más inaccesibles, se registra en la mayor parte de Irlanda, las islas del Mediterráneo (excepto Córcega) y los extremos meridional y oriental de la Grecia continental.

Mapa horizonte 2002.

En el horizonte 2002 (figura 4) la situación no cambia sustancialmente, ya que la localización de cada nodo (en el espacio comunitario y con respecto a los principales centros de actividad económica) es determinante en el cómputo total. Sin embargo, las actuaciones incluidas en la red transeuropea de carreteras introducen cambios significativos en la distribución de la accesibilidad, en el sentido de que las distintas aureolas de accesibilidad tienden a crecer hacia el exterior. Las mejoras son generalizadas, lo que contradice a los que piensan que las regiones centrales apenas se beneficiarán de las redes transeuropeas; pero los cambios más importantes corresponden lógicamente a las Islas Británicas, cuya insularidad quedará atenuada con el túnel del Canal de La Mancha. La necesidad de realizar un intercambio modal a uno y otro lado del canal (carretera-ferrocarril y ferrocarril-carretera, respectivamente) supone un importante elemento de fricción, haciendo que los efectos del túnel desde la perspectiva del transporte por carretera no sean aún más espectaculares.

Mapa de diferencias en la accesibilidad por carretera 1992-2002.

Con el fin de evaluar con precisión sobre el espacio qué áreas se benefician más de las actuaciones contempladas en la red transeuropea de carreteras, se han



Figuras 3 y 4.- Accesibilidad a los centros de actividad económica en la Unión Europea: 1992 y 2002.

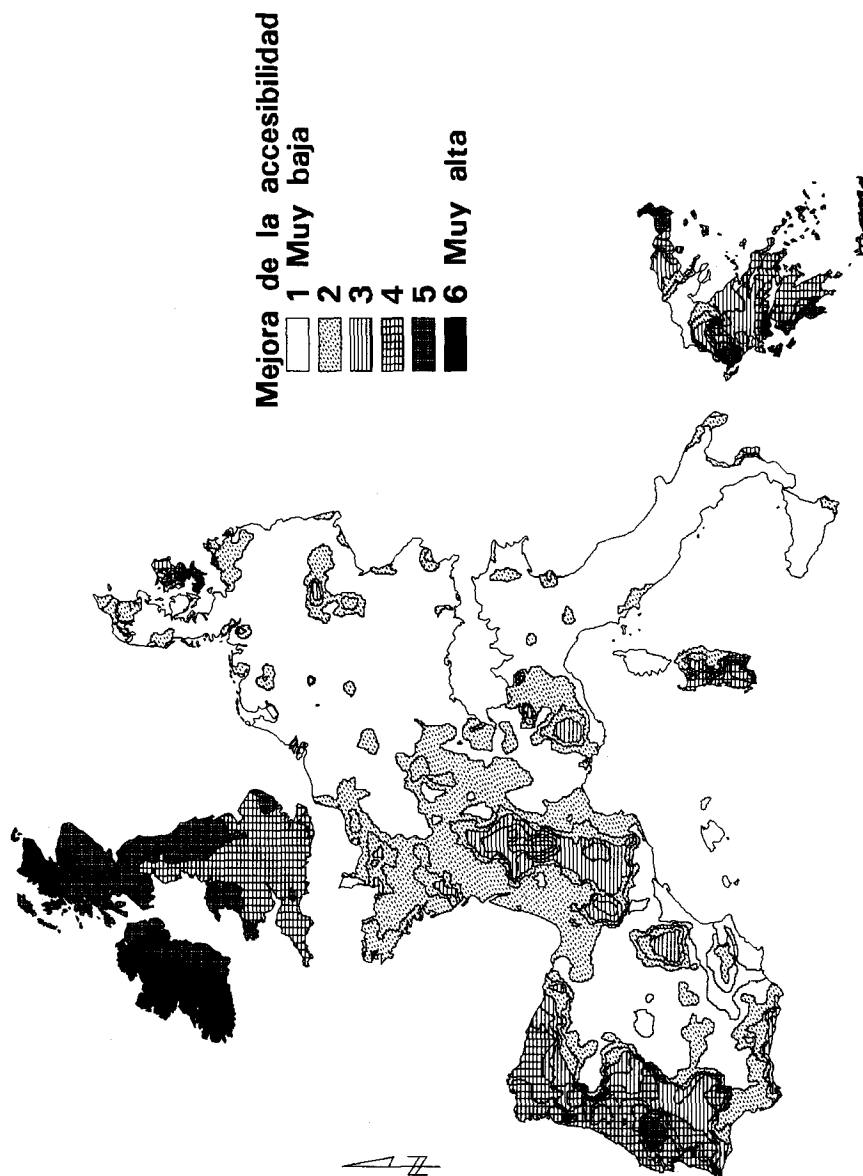


Figura 5.- Accesibilidad a los centros de actividad económica en la Unión Europea: diferencias 1992-2002.

cartografiado las diferencias que se registran en la accesibilidad del territorio comunitario entre los años 1992 y 2002 (figura 5). Dicho mapa muestra cómo los beneficios más importantes tienden a producirse en las regiones periféricas (Islas Británicas, Península Ibérica y Grecia), que son las que concentran la mayor parte de las inversiones. También se observa cómo en estas regiones los beneficios son acumulativos, en el sentido de que actuaciones que se producen en espacios más centrales pueden afectar a las regiones periféricas, sumándose sus efectos a los que de las actuaciones que se producen propiamente en esas regiones. Por el contrario, se benefician en menor medida de las nuevas actuaciones las regiones que ya contaban con una red de alta capacidad que aseguraba las conexiones con los principales centros de actividad, como es el caso de los países del Benelux, Alemania, Italia y buena parte de Francia y de España. Como era de esperar, la accesibilidad de las Islas Británicas experimenta una mejora sustancial, debido al nuevo enlace fijo por el canal.

REFERENCIAS.

- COMISIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS (1993): *Transeuropean Networks. Towards a Master Plan for the Road Network and Road Traffic*. Bruselas, Oficina Oficial de Publicaciones de la Comunidad Europea.
- KEEBLE, D. ET AL. (1988): *Peripheral regions in a community of twelve*. CEE.